



THE UNIVERSITY  
OF ILLINOIS  
LIBRARY


505  
RIV  
V.13











Digitized by the Internet Archive  
in 2018 with funding from  
University of Illinois Urbana-Champaign

SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI

SEZIONE III.

---

**RIVISTA**  
**DI FISICA, MATEMATICA**  
**E**  
**SCIENZE NATURALI**

---

**Vol. XIII.**

GENNAIO - GIUGNO - 1906

---

DIREZIONE  
**Monsignor PIETRO MAFFI**

*Arcivescovo di Pisa*

REDAZ. ED AMMIN.  
**Dott. MARCO SALVADORI**

*Nel Seminario di Pisa.*

PAVIA  
PREMIATA TIP. SUCC. FRATELLI FUSI

1906.

—————  
PROPRIETÀ LETTERARIA  
—————

505  
RIV  
v. 13

ANNO VII.

Gennaio 1906.

Num. 73.

PUBBLICAZIONE DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI (SEZ. III)

## ARTICOLI E MEMORIE

ANTONIO RENATO TONIOLO

### L'importanza dello studio morfologico regionale

(a proposito di una recente pubblicazione)

Quando l' Humbolt, nel 1845, col suo celebre *Cosmos* poneva le prime fasi a quella parte della scienza geografica che fu detta, più tardi, *Geomorfologia* ed ora da alcuni *Geomorfogenia* (1), non ne prevede forse lo straordinario sviluppo, nè la crescente importanza che essa avrebbe assunto di per sè fra le scienze geografiche, e quale efficace alleata della sua sorella maggiore la Geologia.

Attualmente però la Geomorfologia si è grandemente sviluppata ed ha allargato il proprio campo di studi, non accontentandosi più della semplice osservazione delle forme del rilievo terrestre per ricavarne il *tipo morfologico*, da servire di base ad una razionale classificazione di esse (2), ma, collegando queste osservazioni allo studio dei fenomeni che attualmente si esercitano sulla superficie del globo, e che sono più propriamente studiati dalla Geografia fisica, tenta risalire alla concezione di *tipi genetici*, che diano le leggi fondamentali spieganti la loro graduale evoluzione (3).

E se questa disciplina, nei suoi pochi anni di vita, è giunta a sviluppo e grado di scienza autonoma, lo fu per merito dei molti valenti geografi e geologi, che, come il Peschel, il Sonkla,

(1) Questo nome fu introdotto recentemente dal Lawson e corrisponde meglio dell'altro agli scopi ultimi di questa scienza.

(2) RICHTOFEN, LA NÖEL ET MARGERIE, ecc.

(3) SUPAN. — *Grundzüge der physische Erdkunde*. — Leipzig. 1896.

538053

16 V.  
FEB

il Richtofen, La Nöel et Margerie, Penk, Gunter, Lapparent, Suess, Supan ed altri, ne tentarono la sintesi basata su osservazioni numerose ed accurate.

Quindi, ai nostri giorni, si può dallo studioso intraprendere la descrizione di una data regione dal solo punto di vista morfologico, giacché essa, se compiuta fedelmente, con acutezza di osservazioni e larghezza di vedute, potrà dare inaspettati risultati, specialmente nella risoluzione di alcuni difficili ed intricati problemi di tectonica ed orogenia.

Ma se si tien conto, che in gran parte il modellamento plastico della superficie terrestre, specialmente nelle regioni montuose non troppo elevate, è dovuto all'azione delle acque correnti che ne determinano i singoli particolari in relazione alla costituzione litologica e tectonica del suolo sul quale agiscono, si comprende come lo studiare una regione dal punto di vista idrografico, corrisponda spesso a studiarne la morfologia e se ne possa attendere gli stessi importanti risultati.

Ed è appunto da questo punto di vista che riesce assai interessante il recente lavoro del prof. Luigi De Marchi, sull'« *Idrografia dei Colli Euganei nei suoi rapporti colla geologia e la morfologia della regione* », il quale assume un'importanza del tutto speciale per le conclusioni a cui giunge e per le leggi proprie della morfologia idrografica che egli ne ricava, cosicché merita, almeno nelle sue linee principali, di essere conosciuto dai lettori della nostra Rivista (1).

Giacché il paesaggio morfologico o il *modello* di una data regione non si può afferrare, nel suo complesso e nell'analisi dei suoi particolari, se non quando esso sia rappresentato topograficamente, così è che per questi studi è di somma importanza il rilievo topografico minuto ed esatto della regione in esame, per poter da esso ricavare i profili dei rilievi, che sono le impronte dello stato attuale della lotta fra il lavoro d'*erosione* compiuto dalle acque e la *resistenza* opposta dai materiali che costituiscono il suolo su cui si esercitano.

(1) LUIGI DE MARCHI. — *L'idrografia dei Colli Euganei nei suoi rapporti colla geologia e la morfologia della regione*. — Memoria presentata nell'adunanza del 9 luglio 1905 del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. — Venezia, 1905.

Ed è infatti questo il primo lavoro necessario a porre di base, per potere osservare se questi *thalweg* scavati lungo un versante, del quale ne determinano la plastica, siano più o meno lontani, e per qual causa, da quel *profilo d'equilibrio* a cui tutti devono tendere, seguendo le ben note leggi idrodinamiche.

Ma lo studio dei vari profili dei corsi d'acqua e delle sezioni trasversali delle valli possono condurre a riconoscere in alcuni di essi un carattere di spiccata *maturità*, distinto da profili verticali concavi e regolari, da profili confluenti paralleli fra loro raccordantisi senza salto col profilo principale e compresi nella concavità di questi, profili trasversali concavi fino ad altitudini relativamente elevate, valli a fondo pianeggiante che penetrano profondamente nel piano e risalgono il monte; in altri invece un carattere di evidente *giovinanza*, contraddistinta da profili verticali irregolari, a salti e a tratti rettilinei o convessi, confluenti a profili non concordanti fra loro e non raccordantisi col profilo verticale, e valli incassate a sezione trasversale a V anche al loro sbocco nella pianura (1).

Che se talvolta questi profili deviano da queste leggi fondamentali è da ricercarne una prima causa nella eterogeneità della struttura del rilievo, essendo generalmente il passaggio dall'una all'altra roccia segnato da una accentuata variazione di pendenza, giacchè mentre essi tendono al loro profilo d'equilibrio entro le rocce più tenere, se vengono ad incontrare in qualche punto roccia più resistente, essa interrompe il loro processo evolutivo iniziando un nuovo ciclo di adattamento per il quale il profilo si spezza in altrettanti tronchi quasi indipendenti.

Ma l'influenza della diversa natura delle rocce sull'andamento di un profilo fluviale si rileva ancor meglio nel confrontare fra loro profili che si svolgono interamente entro rocce omogenee diverse, con quelli che si svolgono fra varie rocce di diversa natura e tenacità (2). E nelle regioni costi-

(1) DE MARCHI. — Op. cit. pag. 50.

(2) DE MARCHI. — Op. cit. pag. 37.



tuite da rocce di resistenza e disgregabilità molto diverse, sovrapposte ed innestate fra loro senza una regola determinata, questo studio può compiersi meglio che in altri terreni, dove la regolare stratificazione delle rocce può, in qualche modo influire sulla linea di *thalweg*. Così, tenendo il debito conto del tratto di fiume considerato, giacchè nei tratti superiori la maggiore ripidità dei versanti rappresenta un maggior attrito esercitato dalle acque che non nei tratti inferiori, le rocce degli Euganei, per esempio, si ordinerebbero, rispetto alla varia pendenza del profilo assunto in esse e dipendente dalla struttura disgregabilità della roccia, nel seguente ordine: (1)

Nel tratto superiore	Nel tratto medio ed inferiore
Tufo (2)	Trachite
Trachite	Tufo
Scaglia	Scaglia
Marna	Marna

Nel tratto superiore infatti, dove si fanno sentire maggiormente le azioni degli agenti subaerei e delle acque dilavatrici, il profilo d'equilibrio è più ripido entro il tufo, perchè la continua alterazione della roccia mantiene sempre una superficie scabrosa e quindi un'attrito maggiore; mentre ciò non avviene nella trachite compatta, nella quale l'acqua, a lungo andare, determina una superficie levigata e si mantiene più superficiale; mentre, nel tratto medio ed inferiore, vengono a prevalere di più gli effetti erosivi delle acque incassate nei *thalweg*. L'idrografia insomma, nei tratti superiori è dominata dal rilievo, negli inferiori lo domina.

Nei profili scavati in varie rocce, si nota invece, che essi non assumono, in ogni singolo tratto la forma caratteristica della roccia corrispondente, giacchè la pendenza media dipende:

a) dal rapporto fra la lunghezza del tratto e il dislivello ver-

(1) DE MARCHI. — Op. cit. pag. 42.

(2) Ciò che qui è indicato come *tufo* (nel caso particolare di M. Rua) è una roccia di carattere perfettamente trachitico, ma più disgregabile della trachite scura, che costituisce i dicchi e le grandi cupole.



ticale, *b*) dalla inclinazione degli strati, *c*) dalla relativa posizione stratigrafica degli strati di resistenza diversa. Quest'ultima causa poi, merita d'essere posta in speciale evidenza, potendo essere, alcune volte, quella che da il massimo aiuto allo studio geologico di una regione e ne risolve le complicate questioni d'indole tectonica.

Ed infatti, quattro sono i casi tipici di rapporti fra due rocce di diversa tenacità (1):

I. La roccia dura fa di sostegno base alla roccia tenera. In questo caso il profilo del versante, nel passaggio da roccia a roccia, è convesso verso l'esterno, giacchè essendo concavo nello strato superiore diventa tangente colla superficie di contatto dello strato duro e i due tratti si raccordano con un arco convesso.

II. La roccia dura fa di sostegno laterale inferiore alla roccia tenera. Il profilo sarà qui sempre convesso verso l'esterno, la roccia dura stabilendo un livello di base, e il profilo del tratto superiore in roccia tenera non essendo vincolato alla superficie resistente, cui debba ridursi tangente, può evolversi fino a raggiungere uno stato di maturità indipendentemente dal profilo sottostante.

III. La roccia tenera fa di sostegno base alla roccia dura. Il profilo sarà concavo, giacchè esso in roccia tenera ha una scarpa d'equilibrio più dolce che in roccia dura, nella quale coincide invece prossimamente col profilo del versante, e i due profili si raccordano con un tratto ancora più ripido che può assumere carattere di cascata, rimanendo la roccia dura in aggetto sopra quella tenera scavata al disotto.

IV. La roccia tenera ricopre adossandosi fino ad una certa altezza la roccia dura, che può avere radice profonda. In questo caso il profilo ripido in alto si raddolcisce in basso a contatto del terreno tenero, che forma un ostacolo, perchè il deflusso continui lungo la superficie della prima.

Tenendo conto di questi diversi casi speciali e conoscendo ad un dipresso la successione e i rapporti delle rocce di diversa tenacità costituenti una regione, si scorge come sia pos-

(1) DE MARCHI. — Op. cit. pag. 45.

sibile, fino ad un certo grado, coll'analisi minuta dei profili dei torrenti, compiuta sopra un'esatta carta topografica, ricostruire la varia distribuzione delle rocce sul terreno e i loro rispettivi rapporti in ogni singola vallecola, sicchè il lavoro di rilievo geologico della regione è reso più facile ed esatto.

Ma questi vari fattori morfologici possono avere anche un significato genetico, che spieghi ed interpreti razionalmente la formazione tectonica di alcuni massivi. E così, per il caso degli Euganei, secondo l'opinione del Suess e del Reyer, opinione che raccolse il consenso della maggioranza dei geologi, i coni e le cupole trachitiche distribuite radialmente attorno al cono tufaceo del Venda, non rappresenterebbero che immense colate di lava, emanate da un cratere centrale assai più elevato della vetta attuale, e che, per la loro vischiosità avrebbero assunto la massima potenza al loro estremo inferiore, dando così a questo vulcano un'origine epigenetica, dovuta al sovrapporsi dei materiali eruttivi.

Ma questa ipotesi, posta già in dubbio da alcuni geologi, dallo studio dei profili delle valli Euganee verrebbe ad essere contraddetta. Se si dovesse infatti ammettere l'interpretazione del Suess e del Reyer, i profili passando dalla trachite ad altra roccia più tenera, dovrebbero presentare i caratteri del terzo caso, con aumento di pendio lungo la linea di contatto con formazione di cascate per aggetto della roccia vulcanica sulla sedimentare. Ma la regola è invece l'opposta, corrispondente al quarto caso, con repentino raddolcimento di pendio là dove le due rocce vengono a contatto, sicchè è più probabile che, in generale, le rocce sedimentarie e tufacee più tenere, appoggino sulle rocce vulcaniche compatte ad origine profonda; portandoci ad ammettere che la maggior parte delle grandi masse trachitiche, non rappresentino espansioni laviche sovrapposte ai sedimenti calcari, ma emanazioni vulcaniche locali, che hanno rotto il mantello calcareo, o masse intrusive a forma di cupola o di filone strato, che l'erosione subaerea ha messo a nudo (1).

Studiando poi accuratamente i profili trasversali delle valli,

(1) DE MARCHI. — Op. cit. pag. 50.

nei casi più rari nei quali le linee di contatto di due formazioni sono seguite dal corso di un fiume, si può avere un'altro valido sussidio alla definizione geologica della regione, stabilendo i rapporti di posizione stratigrafica fra le due rocce, giacchè dalla maggiore o minore dissimetria dei due fianchi della valle e dal diverso pendio dei fianchi stessi, con ragionamenti analoghi può rilevarsi se tale contatto superficiale corrisponda ad un contatto profondo lungo una superficie presso a poco verticale o alla sovrapposizione di una roccia ad un'altra, secondo un piano di separazione più o meno inclinato.

Ma un'altra causa d'irregolarità in profili d'avanzata maturità, e che non è da confondersi con quelle sopra esposte, può esser data dalle frane, che spezzano il profilo dei *thalweg* in due tronchi, accentuando il pendio nel punto di distacco della frana per raddolcirlo ove essa si deposita, formando anche, per la successiva erosione del corso d'acqua entro i materiali disgregati, terrazzi e gradini, ben distinti da altri di diversa origine e di cui accenneremo in seguito, che ci possono attestare il numero e l'età dei scivolamenti franosi avvenuti; ed anche, nel caso di profili convessi e poco incassati nel materiale franato, se questi movimenti sono recenti e se continuano ancora.

Ma per la tectonica ed orogenesi di una regione è inoltre molto importante lo studio della distribuzione topografica dei suoi torrenti, che presentano uno stato di avanzata maturità, e di quelli che ne sono lontani; giacchè, se si può constatare un contrasto evidente e costante fra l'età dei rivi di due versanti opposti, essa è da attribuirsi non più a cause irregolari nella loro distribuzione e funzione, quali sarebbero quelle innanzi espresse, ma bensì ad una causa più generale e costante nel tempo e nella distribuzione, quale sarebbe un movimento tectonico.

Ed infatti, gli effetti morfologici di un movimento tectonico che inclinasse, verso una data direzione, una regione montuosa (come da questi effetti si riscontrò avvenire verso SE. per gli Euganei), sarebbero (1):

(1) DE MARCHI. — Op. cit. pag. 52.

a) L'aumento del pendio dalla parte verso cui il rilievo declina, con conseguente aumento della forza erosiva delle acque che rende più regolare i profili dei fiumi; succedendo il contrario nel versante opposto.

b) Aumentando la componente della gravità verso la parte dello sprofondamento, da questa parte i materiali di disaggregazione saranno trasportati più facilmente al basso, mentre dal lato opposto rimarranno accumulati a varie altezze.

c) Se il livello della pianura circostante non cambia, essa s'insinuerà nelle valli sul lato dello spostamento positivo (sprofondamento) imprimendo un carattere di vecchiaia al tronco inferiore; e nel lato dello spostamento negativo (sollevamento) sarà posta in rilievo una zona sempre più estesa, di terreno prima pianeggiante.

d) Dove avviene lo sprofondamento i fiumi da confluenti diverranno conseguenti acquistando una foce propria, perchè l'antico collettore si sommergerà sempre più nella pianura; dove il rilievo s'innalza, invece, sulla nuova zona emersa si stabilisce una nuova idrografia di piccoli rivi dapprima conseguenti, e i fiumi della primitiva idrografia allungando il loro corso potranno incontrarsi e divenire conseguenti. Essi inoltre, aumenteranno il loro pendio a monte, perchè la corrente acquisti nuova forza per trasportare i suoi materiali fino alla nuova base, deponendo in alto ed incidendo poi le proprie alluvioni presso la foce; e l'incisione risalirà il corso per ristabilire il nuovo profilo d'equilibrio, dando origine a valli ampie o a gole incassate, secondo la resistenza e natura delle rocce. Se il movimento tectonico sarà continuo queste valli avranno pareti o pendii continui, se il movimento subirà alternative i pendii potranno essere interrotti da terrazzi.

e) Il contorno orizzontale del rilievo a contatto colla pianura, sarà più regolare sul lato dove sprofonda, giacchè l'ossatura del monte per la sua forte pendenza e piccola elevazione non è profondamente incisa dai corsi d'acqua; la nuova zona emersa invece, sarà dai nuovi e vecchi corsi incisa in dossi dal contorno lobato.

Non v'è chi non veda l'importanza di queste osservazioni morfologiche per stabilire l'estensione, direzione ed età di



questi importanti movimenti orogenetici che, fino ad ora, con altri mezzi si potevano bensì constatare ma non determinare nel loro complessivo sviluppo. Osservazioni queste, che, collegate collo studio della distribuzione dei centri abitati alla base degli Euganei, portarono il De Marchi a supporre che il sollevamento di questo gruppo verso NW. sia posteriore alla fondazione dei centri abitati stessi; tanto più, che l'attuale profondo incassamento delle strade di comunicazione è probabilmente l'effetto di successivi adattamenti imposti dalla necessità di mantenere pendenze accessibili, nonostante il progressivo sollevamento (1). Inoltre, secondo il De Marchi, per gli Euganei si potrebbe forse stabilire che questo movimento di sprofondamento verso S E. è connesso a linee di frattura segnate dalle sorgenti termali; che, in grado forse minore, a questo movimento tectonico ha preso parte tutta la pianura circostante, e che la evidente giovanilità dei profili dei corsi d'acqua del versante occidentale, potrebbero dare, con ogni riserva, forse le prove di una causa tuttora attiva (2).

L'idrografia quindi, risentendo così grandemente l'influenza della costituzione tectonica del suolo, stabilisce di per se il caratteristico paesaggio morfologico di ogni singola regione, giacchè l'erosione si manifesta in forme ed aspetto ben distinti a seconda della varia natura e posizione delle rocce. Così lo sviluppo di una morfologia carsica si presenta di preferenza nei calcari o conglomerati a strati suborizzontali, mentre prevale la morfologia a valli longitudinali, nei terreni stratificati a forte inclinazione; la forma di cupole e dossi arrotondati nelle regioni a sviluppo di pieghe complete di terreni compatti, le forme a cono e a spazzola nei terreni vulcanici, e così via dicendo.

Ma come ogni corso d'acqua ha per ogni singola roccia un proprio profilo caratteristico, così ad ogni roccia apparterrà una morfologia caratteristica. E ciò, per la ragione suaccennate, è reso più evidente nei terreni vulcanici o in rocce sedimentarie di non troppa compattezza e stratificazione. Per

(1) DE MARCHI. — Op. cit. pag. 56.

(2) DE MARCHI. — Op. cit. pag. 76.

gli Euganei infatti, che hanno i dorsì calcari costituiti alla base dalla scaglia e ricoperti in alto da un residuo del mantello marnoso, che doveva ricoprire tutto il rilievo allora della sua emersione dal mare, rispondono in marna profili dolcissimi che si raccordano con quelli più ripidi della scaglia con una convessità che imprime ai dossi l'aspetto tondeggiante. Lungo le pareti trachitiche i corsi d'acqua si mantengono superficiali, imprimendo col tempo la forma caratteristica del profilo in trachite, che è una superficie piana o conica e che, a secondo della forma originaria del blocco, sarà trasformata in cono a superficie convessa o in tronco di piramide allungata a faccie piane. Ed infatti il predominio di queste forme a cono o a piramide è un elemento caratteristico del paesaggio della regione alta degli Euganei (1).

Nello stesso modo nel quale l'analisi della morfologia di una data regione, data soprattutto dalle valli d'erosione acquea, può aiutarci a determinare all'ingrosso la sovrapposizione e quindi la cronologia dei terreni mancanti di fossili, come sono i terreni vulcanici o grossolanamente alluvionali, così questa morfologia può esserci testimonio anche di idrografie precedenti alle attuali e quindi delle condizioni fisiche alle quali andò soggetta una regione dopo la sua formazione. Ad esempio: la decapitazione di alcune valli per cattura di un precedente torrente dovuta all'erosione regressiva di un confluente, che tagliò il primitivo spartiacque; la maggiore quantità di precipitazioni atmosferiche di un precedente periodo attestata dall'ampiezza delle valli e dall'estensione di terrazzi dovuti ad opera di fiumane più cospicue delle attuali; l'altezza del livello primitivo di alcuni fiumi, rispetto all'attuale, data approssimativamente da alcuni punti fissi, quali l'altezza e direzione di alcune selle, l'altezza di alcune sorgenti in terreni compatti; le valli epigenetiche abbandonate che sboccano, ora, sopraelevate sulle attuali; ecc.

Questi fattori morfologici ed altri ancora, possono mettere in vista le antiche linee idrografiche di una regione, che, alcune volte, in opposizione con quelle attuali (per essere state

(1) DE MARCHI. — Op. cit. pag. 46.

queste determinate da nuove condizioni, dovute a nuovi terreni di diversa tenacità e direzione dei primitivi incontrati dalle acque nella successiva erosione) possono anche spiegarci l'origine di alcuni depositi allotigeni, oppure, in altri casi più rari, queste linee idrografiche corrispondenti alla tectonica attuale, possono dirci che esse sono ereditate da fiumi solcanti rilievi primitivi ed ora completamente demoliti o ridotti assai d'importanza.

E dalla conoscenza di precedenti condizioni fisiche, che hanno lasciato traccia nell'odierna morfologia, si può anche risalire a stabilire l'era geologica, nella quale queste si sono fatte risentire; e così negli Euganei i documenti di una idrografia assai più ricca dell'attuale porta ad ammettere che il lavoro più intenso di demolizione ed adattamento delle valli, fu compiuto in un'era diluviale, rispondente all'era diluviale e glaciale delle Alpi. Inoltre, la coincidenza fra la posizione degli attuali lembi di marna degli Euganei e le principali linee dell'antica idrografia indurrebbe a credere che essa si fosse stabilita o immediatamente dopo l'emersione, se i nuclei trachitici si formarono quando il vulcano era ancora sottomarino, o dopo le ultime fasi di eruzione subaerea, sulla crosta sedimentare che li ricoprivano e di cui lo strato più alto era quello della marna: e ciò certamente in epoca antichissima, forse di molto anteriore alla glaciale (1).

Da quanto abbiamo esposto sull'influenza delle acque correnti sul modellamento del paesaggio morfologico in rapporto alla costituzione e tectonica di una regione, si potrà fermarsi un concetto dell'importanza che assumono questi studi delle *forme del terreno*, anche nelle altre minori manifestazioni di esse, dovute alla modellazione glaciale, vulcanica ed eolica, nonchè a quella di semplice disgregazione subaerea, che prevale nelle regioni elevate; e quale vasto e interessante campo, inesplorato fin' ora, s'apra a questo studio razionale della geografia.

Certo, questo studio non è scevro di difficoltà, soprattutto per quanto riguarda l'apprezzamento di certi fatti, che nelle

(1) DE MARCHI. — Op. cit. pag. 72.

loro particolari manifestazioni possono risentire enormemente l'influsso di fattori locali e transitori, e non sarà quindi mai abbastanza raccomandabile la prudenza ed acuratezza delle conclusioni in studi che, come questi, possono lasciar adito a molte incertezza e cause d'errore; ma è però d'augurarsi, che lo studio morfologico regionale si sviluppi, convenientemente alla sua importanza, specialmente in quei casi nei quali, integrato dai dati dei rilievi geologici, può servire di valido sussidio alla interpretazione di molti quesiti tectonici di difficile risoluzione.

*Gennaio 1906.*



ANGELO TONOLO

*Studente nella R. Università di Padova*

## Sui determinanti circolanti

Si chiama determinante circolante quel determinante che si ottiene disponendo nella prima riga  $n$  elementi che indicheremo con le lettere  $a_1, a_2, \dots, a_n$ : nella seconda ponendo questi stessi elementi dopo però di aver eseguito sugli indici  $1, 2, \dots, n$  una sostituzione circolare: e così via: Il determinante, evidentemente simmetrico, ottenuto in tal guisa, avrà perciò la forma

$$A \equiv \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & . & . & . & a_n \\ a_2 & a_3 & . & . & . & a_1 \\ . & . & . & . & . & . \\ a_n & a_1 & . & . & . & a_{n-1} \end{vmatrix}.$$

Nel trattato « I Determinanti » (Pag. 92) del prof. E. Pascal, si prende in esame il determinante circolante  $A$ , e si dimostra che, dicendo  $\alpha_s$  ( $s=1, 2, \dots, n$ ) le  $n$  radici della equazione binomia

$$x^n - 1 = 0,$$

il suo valore è

$$(1) \quad A = (-1)^{\binom{n-1}{2}} \prod_{s=1}^n \sum_{r=0}^{n-1} a_{r+1} \alpha_s^r.$$

Io mi sono proposto il seguente problema: A quali elementi della matrice precedentemente scritta si deve cambiar segno, affinchè essa rappresenti un determinante il cui valore sia dato da una espressione analoga alla (1), ma nella quale entrino, in luogo delle radici della equazione  $x^n - 1 = 0$  quelle dell'equazione  $x^n + 1 = 0$ . Nella prima parte di questa Nota

dò la soluzione a questo problema: e nella seconda prendo in considerazione alcuni speciali determinanti, (per i quali determino i rispettivi valori) dei quali, alcuni sono circolanti; altri sono tali, indipendentemente dal segno dei loro elementi.

Si consideri il determinante

$$B \equiv \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & . & . & . & a_n \\ -a_2 & -a_3 & . & . & . & a_1 \\ -a_3 & -a_4 & . & . & . & a_2 \\ . & . & . & . & . & . \\ -a_n & a_1 & . & . & . & a_{n-1} \end{vmatrix},$$

la matrice del quale si ottiene dalla matrice (A), cambiando segno a tutti gli elementi della riga di posto  $r$ , ( $r=2, 3, \dots, n$ ) meno a quelli che si trovano nelle colonne di posto  $n$ ,  $n-1$ ,  $n-2, \dots, n-(r-2)$ . Indicando con  $\alpha_s$  ( $s=1, 2, \dots, n$ ) le  $n$  radici dell'equazione binomia

$$x^n + 1 = 0;$$

formiamo con esse il determinante di Vandermonde:

$$V \equiv \begin{vmatrix} 1 & \alpha_1 & \alpha_1^2 & . & . & \alpha_1^{n-1} \\ 1 & \alpha_2 & \alpha_2^2 & . & . & \alpha_2^{n-1} \\ . & . & . & . & . & . \\ 1 & \alpha_n & \alpha_n^2 & . & . & \alpha_n^{n-1} \end{vmatrix}.$$

Per essere

$$\alpha_s^n \equiv -1, \quad s = 1, 2, \dots, n),$$

sarà :

$$\begin{aligned} -a_2 - a_3 z - a_4 z^2 \dots + a_1 z^{n-1} &\equiv z^{n-1} \sum_0^{n-1} a_{r+1} z^r : \\ -a_3 - a_4 z - a_5 z^2 \dots + a_2 z^{n-1} &\equiv z^{n-2} \sum_0^{n-1} a_{r+1} z^r : \\ -a_n + a_1 z + a_2 z^2 \dots + a_{n-1} z^{n-1} &\equiv z \sum_0^{n-1} a_{r+1} z^r . \end{aligned}$$

Con la scorta delle precedenti identità, il prodotto per righe dei determinanti B e V, potrà porsi sotto forma del seguente determinante:

$$B \cdot V \equiv \begin{vmatrix} \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_1^r & \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_2^r & \dots & \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_n^r \\ z_1^{n-1} \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_1^r & z_2^{n-1} \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_2^r & \dots & z_n^{n-1} \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_n^r \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ z_1 \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_1^r & z_2 \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_2^r & \dots & z_n \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_n^r \end{vmatrix},$$

ovvero:

$$B \cdot V \equiv \prod_s \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_s^r \begin{vmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ z_1^{n-1} & z_2^{n-1} & \dots & z_n^{n-1} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ z_1 & z_2 & \dots & z_n \end{vmatrix}.$$

Poichè la classe della sostituzione

$$S \equiv \begin{pmatrix} n & n-1 & \dots & 2 \\ 2 & 3 & \dots & n \end{pmatrix}$$

è data dal numero

$$n-2 + n-3 + \dots + 1 \equiv \binom{n-1}{2};$$

per un noto teorema della teoria dei determinanti si ha che

il fattore di  $\prod_s \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_s^r$  è:

$$(-1)^{\binom{n-1}{2}} V;$$

perciò:

$$(2) \quad B \equiv (-1)^{\binom{n-1}{2}} \prod_s \sum_0^{n-1} a_{r+1} z_s^r.$$

Nella matrice A, ponendo  $a_r = h^{r-1}$  ( $r = 1, 2, \dots, n$ ) otteniamo il determinante circolante

$$H \equiv \begin{vmatrix} 1 & h & . & . & . & h^{n-1} \\ h & h^2 & . & . & . & 1 \\ . & . & . & . & . & . \\ h^{n-1} & 1 & . & . & . & h^{n-2} \end{vmatrix},$$

il cui valore sarà, avuto riguardo alla formula (1);

$$H = (-1)^{\binom{n-1}{2}} \prod_{s=1}^n \sum_{r=0}^{n-1} h^r z_s^r.$$

Per la notissima identità

$$\frac{h^n z_s^n - 1}{h z_s - 1} \equiv \sum_{r=0}^{n-1} h^r z_s^r \quad (s = 1, 2, \dots, n)$$

la formula precedente può scriversi così:

$$H = (-1)^{\binom{n-1}{2}} \prod_{s=1}^n \frac{h^n z_s^n - 1}{h z_s - 1} = (-1)^{\binom{n-1}{2}} \frac{(h^n - 1)^n}{\prod_{s=1}^n (h z_s - 1)}.$$

Ora :

$$\begin{aligned} \prod_{s=1}^n (h z_s - 1) &= (h z_1 - 1) (h z_2 - 1) \dots (h z_n - 1) \equiv \\ &\equiv (-1)^n [(1 - h z_1) (1 - h z_2) \dots (1 - h z_n)] \equiv \\ &\equiv (-1)^n [1 - h(z_1 + z_2 + \dots + z_n) + h^2(z_1 z_2 + z_1 z_3 + \\ &\quad + \dots + z_1 z_n + \dots + z_{n-1} z_n) + \dots + \\ &\quad + (-1)^n h^n z_1 z_2 \dots z_n]. \end{aligned}$$

Avendosi, per le relazioni di Cartesio esistenti fra le radici d'una equazione ed i coefficienti della medesima;

$$\begin{aligned} a_1 + a_2 + \dots + a_n &\equiv 0 \\ a_1 a_2 + a_1 a_3 + \dots + a_1 a_n + \dots + a_{n-1} a_n &\equiv 0 \\ . & . . . . . \\ a_1 a_2 \dots a_n &\equiv (-1)^n (-1) \equiv (-1)^{n+1}, \end{aligned}$$

sarà:

$$\prod_{s=1}^n (h \alpha_s - 1) \equiv (-1)^n [1 - h^n].$$

Avremo perciò:

$$(3) \quad H = (-1)^{n \frac{(n-5)}{2}} (h^n - 1)^{n-1}.$$

Se nel determinante B poniamo  $a_r = h^{r-1}$ , ( $r = 1, 2, \dots, n$ ) e facciamo sulla formula (2) semplificazioni analoghe alle precedenti, è facile concludere che il valore del determinante

$$H_1 \equiv \begin{vmatrix} 1 & h & . & . & . & h^{n-1} \\ -h & -h^2 & . & . & . & 1 \\ . & . & . & . & . & . \\ -h^{n-1} & 1 & . & . & . & h^n \end{vmatrix},$$

è:

$$(4) \quad H_1 = (-1)^{\binom{n-1}{2}} (h^n + 1)^{n-1}.$$

Se nel circolante H facciamo  $h = -1$ , per la formula (3) il determinante

$$[H] \equiv \begin{vmatrix} 1 & -1 & . & . & . & (-1)^{n-1} \\ -1 & 1 & . & . & . & 1 \\ . & . & . & . & . & . \\ (-1)^{n-1} & 1 & . & . & . & (-1)^{n-2} \end{vmatrix}$$

sarà uguale allo zero se  $n$  è un numero pari: se  $n$  è un numero dispari il suo valore sarà:

$$[H] = (-1)^{n \frac{(n-5)}{2}} (-2^{n-1}).$$

Nel determinante  $H_1$  facciamo  $h = 1$ : per la formula (4) il valore del determinante

$$\{H_1\} \equiv \begin{vmatrix} 1 & 1 & . & . & . & 1 \\ -1 & -1 & . & . & . & 1 \\ . & . & . & . & . & . \\ -1 & 1 & . & . & . & 1 \end{vmatrix}$$

sarà :

$$\{H_1\} = (-1)^{\binom{n-1}{2}} 2^{n-1}.$$

Se, finalmente, nel determinante  $H_1$  poniamo  $h = -1$  per la stessa formula (4) il valore del determinante

$$[H_1] \equiv \begin{vmatrix} 1 & -1 & \dots & (-1)^{n-1} \\ 1 & -1 & \dots & 1 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ -(-1)^{n-1} & 1 & \dots & (-1)^{n-2} \end{vmatrix}$$

sarà uguale allo zero se  $n$  è un numero dispari: se  $n$  è un numero pari il valore del determinante soprascritto sarà:

$$[H_1] = (-1)^{\binom{n-1}{2}} \cdot 2^{n-1}.$$

*Casale sul Sile (Treviso) 16-11-05.*

## Contributi allo studio del "Clima di Firenze",

---

*Il contributo che il presente lavoro può portare allo studio del Clima di Firenze è limitato a stabilire i valori normali di quelle variazioni periodiche alle quali vanno soggetti i più importanti tra i fattori climatici. Fatta perciò una rapida discussione delle osservazioni raccolte nelle principali stazioni meteorologiche di Firenze e dei dintorni, esporrò i risultati ottenuti, riguardanti:*

*1. Le variazioni periodiche della temperatura nei periodi solari diurno ed annuo, e l'esposizione sommaria delle variazioni del medesimo elemento da un anno all'altro.*

*2. Le analoghe variazioni della pressione atmosferica.*

*3. La variazione periodica annua della tensione del vapore e della umidità relativa dell'aria.*

*4. La ricerca del valore normale della media precipitazione atmosferica per ciascuna stagione e per l'intero anno, al quale studio va unito un tentativo di stabilire il carattere di una stagione, in relazione alla pioggia, in base al carattere delle stagioni antecedenti.*

*Ho fatto precedere, come introduzione, una nota relativa ai metodi che si possono seguire in un lavoro di questo genere. Convinto che per l'indole stessa delle ricerche non si riesce con sì grave lavoro che a met-*

*tere in evidenza i fattori principali e più generali del clima, spero tuttavia che il mio contributo possa servire come di base ad altre più dettagliate ricerche e ad estendere il confronto, che ora si può stabilire tra i valori ottenuti per Firenze e quelli già trovati con lo stesso metodo per altre città italiane.*

*Ringrazio con riconoscenza tutti e singoli i signori direttori dei vari osservatori, per aver messo a mia disposizione il prezioso materiale di osservazioni, che si accumularono in tanti anni a Firenze. Speciali ringraziamenti debbo agli illustri miei maestri: Cav. Carlo De Stefani dell' Istituto di Studi Superiori, P. Camillo Melzi d' Eril, direttore dell' Osservatorio Sismico della Querce ed al compianto P. Timoteo Bertelli, i quali sempre mi furono larghi dei loro preziosi consigli.*

C. ALBERA.

*Firenze, 1 Luglio 1904.*



## INTRODUZIONE

---

Per rappresentare lo stato medio dell'atmosfera durante l'intero corso orbitale della terra, nel quale appunto si ripetono tutte le posizioni del luogo che si considera rispetto al sole, che è il maggiore fattore di ogni vicenda meteorologica, non bastano le osservazioni di un anno; perchè col ripetersi successivo delle posizioni reciproche del sole e della terra, non si ripetono assolutamente le stesse vicende. L'idea di raggruppare le osservazioni di parecchi anni per trovare il « Corso normale » delle condizioni atmosferiche, risale agli accademici del Cimento; anche delle origine di queste ricerche spetta quindi l'onore a Firenze. Un unico valore medio, dedotto dalle medie di tutte le osservazioni annue, essendo troppo comprensivo, si divide ordinariamente il periodo in diversi periodi minori, ottenendo così 12,36 etc, medii, in tabelle, di cui l'argomento è il tempo, le quali rappresentano con minore o maggiore dettaglio l'andamento di date vicende meteorologiche nel corso dell'anno. In seguito per rendere più facile allo studioso la sintesi dei risultati numerici, si cercò di rendere concreti quei valori astratti, per mezzo di curve costruite per punti, di cui ciascuno è determinato da due coordinate rettangolari che sono il tempo (ascissa) e una delle medie (ordinata): oppure da coordinate polari, di cui il tempo è l'anomalia e ognuna delle medie i raggi vettori. Senonchè le ordinate ottenute dalle medie aritmetiche dei rispettivi valori annuali non riescono ad essere così depurate dagli errori di osservazione e dagli sbalzi eventuali a cui vanno soggetti in meteorologia anche i fenomeni periodici, che il loro andamento, non apparisca spesso irregolare, ciò che nel corso normale dei fenomeni periodici non dovrebbe accadere. L'illustre Schiaparelli ha insegnato un metodo semplice ed efficace per perfezionare le ordinate ottenute dalle medie suddette, il metodo della « perequazione » come egli stesso lo ha chiamato; e che consiste nel considerare le medie scalari dei valori medî già ottenuti prendendoli di 3 in 3, di 5 in 5 etc secondo i casi. I valori delle ordinate, dopo la perequazione, permettono di tracciare la curva più

prossima al vero andamento del fenomeno considerato, e dalle saette ottenute dal primo tracciamento della curva si possono ricorreggere le stesse ordinate (1). Una curva così tracciata non è altro, in fine, che un celere processo di interpolazione il quale permette di stabilire, in un modo che a tutti gli altri sovrasta, l'andamento continuo della vicenda meteorologica rispetto al moto orbitale della terra; ed è chiaro che una volta tracciata la curva, se ne possono desumere rapidamente i valori particolari delle ordinate massime e minime in relazione al tempo od, in una parola, rilevare tutte le accidentalità della curva medesima. Disgraziatamente questo metodo non è stato abbastanza seguito; la perequazione dev'esser stata probabilmente giudicata troppo arbitraria, senza che si ponesse mente al fatto che della stessa arbitrarietà, e forse maggiore, peccavano in fondo gli altri metodi rimasti o venuti in uso dopo, i quali però godono di un vantaggio indiscutibile; quello di esprimere per mezzo di una formula analitica la sintesi delle tabelle numeriche che contengono i valori dell'osservazione. Accade infatti in meteorologia, (2) come in molti altri fatti della natura, che fenomeni dipendenti da una quantità variabile (l'altezza del sole sull'orizzonte) seguano un periodo, compiuto il quale, si ripetono nello stesso ordine e misura, perchè sono costanti e non sono soggetti a cambiamenti improvvisi. La condizione che il fenomeno deve seguire un periodo, dà la forma matematica dell'espressione che lo rappresenta. Questa forma analitica è data naturalmente da quelle funzioni trigonometriche che essendo cicliche pur esse fra  $0^\circ$  e  $360^\circ$  consentono delle facilitazioni di calcolo che sono conosciute sotto il nome di « *proprietà delle funzioni periodiche* » di cui il tipo è la serie di Fourier. L'aver il sommo Bessel divulgato l'uso di queste funzioni in meteorologia, ha fatto sì che la nota serie di seni con la quale si rappresenta un parametro qualunque della curva di un fenomeno periodico, sia passata ai cultori

(1) G. Schiaparelli — Sul modo di ricavare la vera espressione delle leggi della natura dalle curve empiriche — Nuovo Cim. XXV e XXVI.

(2) V. Bessel, Astron. Nachr., Vol. VI 1828.

della meteorologia sotto il nome di « Formula di Bessel » (1).  
La formula è dunque :

$$y = a_0 + a_1 \cos \left( \frac{2\pi}{n} x \right) + b_1 \sin \left( \frac{2\pi}{n} x \right) \\ + a_2 \cos \left( \frac{2\pi}{n} 2x \right) + b_2 \sin \left( \frac{2\pi}{n} 2x \right) \\ + \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \\ + a_m \cos \left( \frac{2\pi}{n} mx \right) + b_m \sin \left( \frac{2\pi}{n} mx \right)$$

dove  $y$  rappresenta il valore numerico dell'elemento meteorologico che si considera in un istante determinato dall'arco  $x$  essendo il periodo diviso in  $n$  intervalli uguali; ed  $a_0, a_1, b_1, \dots$  delle costanti da determinarsi in base alla serie dei valori delle osservazioni intorno a quel fenomeno del quale si va determinando la legge. Perchè è incontro a questa che ci guida più sicuramente il metodo accennato; infatti, dice Bessel, se per esempio fosse ancora da farsi la scoperta di Keplero, il movimento ellittico si riconoscerebbe molto più facilmente che per mezzo delle osservazioni dirette quando le lunghezze solari osservate, fossero sviluppate nel modo che si è detto di sopra.

Questo metodo, che assegna alla Meteorologia un posto tra le scienze esatte ha avuto ed ha anche al presente molti e valenti sostenitori; lo stesso Schiaparelli che aveva dichiarato erroneo il credere che le formole analitiche costituiscano un progresso in Meteorologia, non solo non ne proscrive l'uso, ma le applica egli stesso. Molti però non se ne servono, forse perchè credono, come asserisce l'Hann, che non basti una modesta cultura matematica per quelle ricerche, ed è probabilmente per questa ragione che egli si sforza di interpretare nel modo che crede più naturale ed elementare sia la forma della serie tri-

(1) Questa denominazione non è esatta sia perché l'uso di rappresentare per mezzo di formule un fenomeno periodico è anteriore a Bessel e sia perchè non contiene in se alcuna teoria mentre di solito per mezzo di una « formula » si suole stabilire la legge di un fenomeno — Vedi Hann Lehrbuch der Meteorologie — Leipzig 1901,

gonometrica, sia il significato delle costanti, considerando il fenomeno periodico nella sua forma più semplice di un'oscillazione pendolare (1). Infatti, considerando p. es. il caso della variazione solare annua della temperatura, se si prendono le dodici medie mensili ottenute da una serie più o meno lunga di anni di osservazioni e se si toglie da questi dodici valori il medio valore annuale, si ottiene una serie di differenze il cui andamento si può esprimere graficamente per mezzo di coordinate rettangolari, come risulta dalla tabella 1<sup>a</sup> e dalla curva della Fig. 1<sup>a</sup> A, di cui l'origine è in dicembre e che

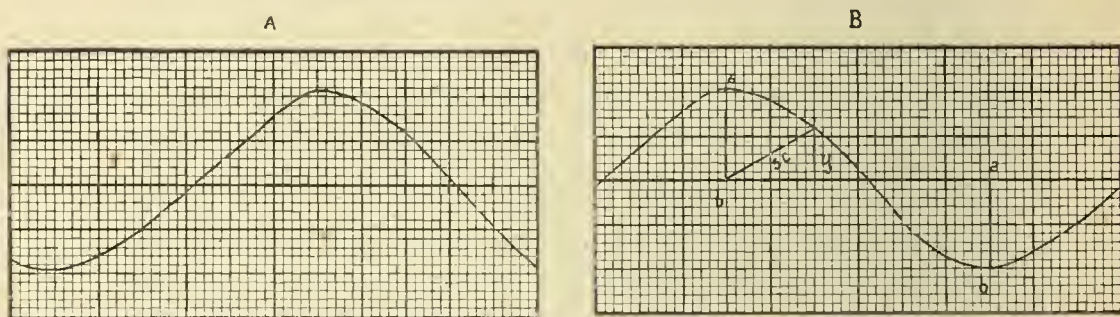


TABELLA I. — *Andamento della temperatura a Firenze rappresentato dalle medie mensili e loro escursioni dal valore medio annuale.*

	Dic.	Gen.	Feb.	Mar.	Ap.	Mag.	G.	Lug	Ag.	Sett.	Ott.	Nov.
Val. medio	5,9	5,1	6,7	9,2	13,6	17,5	21,7	24,8	24,0	20,4	15,1	9,8
Escursioni	-8,6	-9,4	-7,8	-5,3	-0,9	3,1	7,2	10,3	9,5	5,9	0,6	-4,7

rappresenta le escursioni ottenute per Firenze dai valori medi di 45 anni di osservazioni. Ma se si prende come origine il

(1) Questo modo di interpretare l'espressione analitica dei fenomeni periodici è quella introdotta dagli inglesi sotto il nome di « Analisi Armonica ».



momento dell'anno in cui il fenomeno raggiunge il valore medio, cioè, per il caso nostro, l'escursione dell'aprile, allora la curva prende con maggiore evidenza l'aspetto della cosiddetta « curva delle velocità » di un'oscillazione pendolare (Fig. 1 B). Evidentemente un'ordinata qualunque di questa sinusoide, se si prende l'ampiezza media dell'oscillazione  $\frac{ab + a'b'}{2} = u_1$ , sarà data da:

$$y = u_1 \text{ sen } x$$

la quale espressione però non è che una rappresentazione imperfetta del fenomeno perchè appunto è preso come origine della curva il punto zero di essa il quale varia per i diversi luoghi. Verrebbe così limitata di molto l'utilità dell'applicazione della formula che è di permettere un pronto e facile confronto fra fenomeni corrispondenti osservati in luoghi diversi. Bisogna quindi mettere d'accordo il valore  $x=0$  col computo usuale del tempo; ciò che corrisponde evidentemente ad aggiungere all'angolo variabile  $x$  un angolo costante che si può rappresentare con  $U_1$ ; ed allora il valore della temperatura per un istante qualunque, indicando con  $u_0$  il valore della media annuale, sarà dato da:

$$y = u_0 + u_1 \text{ sen } (U_1 + x)$$

Calcolando con questa formola i 12 valori mensili di  $x$ , corrispondenti a  $0^\circ, 30^\circ$  etc., e confrontando i valori ottenuti con quelli dell'osservazione, si trova alle volte una sufficiente corrispondenza. Se invece le differenze sono tali da non potersi trascurare, si vede come esse seguono un doppio periodo che si risolverebbe graficamente in una serie di due oscillazioni pendolari. Prendendo perciò l'ampiezza media  $u_2$  e l'angolo variabile  $2x$ , perchè deve percorrere nel periodo dell'anno due circonferenze, e l'angolo costante  $U_2$ , si avrà:

$$y = u_0 + u_1 \text{ sen } (U_1 + x) + u_2 \text{ sen } (U_2 + 2x).$$

I valori mensili calcolati con questa formola raggiungono di solito una sufficiente approssimazione; in caso contrario la

si può spingere ancora di più introducendo un  $3^o$  termine con angolo variabile uguale a  $3x$ . In tal modo anche la rappresentazione di un fenomeno più complesso si riduce ad una serie di oscillazioni pendolari, di cui la prima si compia una sola volta nel periodo, la seconda due volte etc. ciò che del resto si poteva dire senz'altro della formola come è stata proposta da Bessel, perchè ammesso che il solo fatto della periodicità sia una condizione sufficiente a stabilirne l'espressione analitica corrispondente, il numero maggiore o minore dei termini nella medesima, rappresenta naturalmente il numero maggiore o minore di cause che influenzano il fenomeno e lo rendono più o meno complesso.

Anzi, sembra a me, che la stessa serie di seni o coseni si presti facilmente di per se stessa, anche senza l'interpretazione dell'analisi armonica, ad una facile ed elementare spiegazione del proprio significato. Infatti, immaginato diviso come una circonferenza di cerchio il periodo al termine del quale il fenomeno  $y$  si riproduce, e facendo corrispondere ad ogni istante del periodo un determinato punto della circonferenza, per individuare uno qualunque di questi punti nessuna espressione è più adatta della forma lineare suddetta [1] perchè più semplice delle altre e capace di esprimere che il valore  $y$  di uno dei punti della curva, dipende dalla distanza angolare di altri punti della curva stessa, essendo dato come somma di termini variabili dipendenti da distanze angolari diverse,  $x$ ,  $2x$  etc. Ed infatti, se il fenomeno è periodico, la sua curva dev'essere rientrante, e se è continuo la sua intensità in un momento qualunque influisce sui momenti successivi. Supponiamo tuttavia che nessuna causa modifichi il fenomeno in un punto qualunque della curva; allora la forma periodica sarebbe regolarissima e la curva dovrebbe essere un circolo; in tal caso infatti, il valore normale di ciascun punto sarebbe dato dalla media aritmetica dei valori dell'osservazione; perchè in questo caso sarebbero nulli, nella formola, tutti i termini ad eccezione del primo  $a_0$  il quale, come vedremo, non è che la media suddetta dei valori ottenuti per i vari punti equidistanti osservati. Supponendo invece che una causa qualunque venga a modificare il fenomeno alla distanza angolare  $x_1$ , misurata a

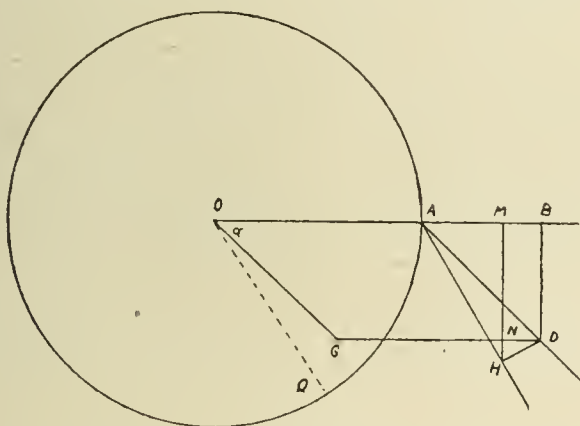
partire da un'origine di scelta arbitraria; supposta questa causa costante nel suo modo di agire, la modificazione della posizione del punto (individuata da coordinate polari nel piano, ove è più comodo immaginare tracciata la curva) sarà espressa dal binomio

$$a_1 \cos x_1 + b_1 \sin x_1 \quad (1)$$

La modificazione, invece, che avviene alla distanza  $x_2$  sarà espressa da:

$$a_2 \cos x_2 + b_2 \sin x_2$$

(1) Sia O il centro della curva periodica. A la posizione ed OA l'intensità del fenomeno quando non è ancora calcolata la modificazione introdotta da una nuova causa che si vuole considerare. Sia invece AB lo spostamento del punto A dovuto alla nuova causa che si vuole considerare; questa causa dipenda da un angolo  $\alpha = AOC$  ed abbia l'intensità OC; essa porterebbe il punto A della curva in D; e la sua intensità, lungo la OA sarebbe data da AB che deve essere proiezione di



AD. Volende poi riferire la AB ad una distanza angolare prescelta AOQ, si scomponga la AD nelle sue componenti perpendicolari in modo che sia  $BAH = AOQ$ : la AB è adunque somma di AM e di MB che sono rispettivamente le proiezioni delle due componenti suddette trovate AH ed HD, sopra la AB. Ora dai triangoli rett. AMH e NHD si hanno le relazioni:

$$AM = AH \cos BAH$$

$$ND = MB = HD \cos NDH$$

ed in generale per una distanza  $x_k$  si avrà

$$a_k \cos x_k + b_k \sin x_k$$

Fissare per ciascun punto della curva un binomio come questo, equivarrebbe a moltiplicare i coefficienti fino all'infinito; si è quindi preferito di scegliere solo le distanze angolari multiple di  $x$  per la ragione che dovendosi pure prendere delle funzioni di  $x$  si sono prese le funzioni più semplici. Dice infatti Schiaparelli che se si prendessero, per es. le potenze di  $x$  il fenomeno si sarebbe rappresentato egualmente ma in modo più complesso. Nel caso adunque dei multipli ecco quale viene ad essere il significato dei vari binomi  $a_k \cos x_k + b_k \sin x_k$ . Il 1°  $a_1 \cos x_1 + b_1 \sin x_1$  indica la movenza del fenomeno che dall'origine si esplica nel punto di distanza angolare  $x$ , e questa movenza può considerarsi come l'ondata principale e massima che passa nel punto di distanza angolare  $x$  dall'origine, con l'intensità  $a_1 \cos x_1 + b_1 \sin x_1$ . Il secondo binomio  $a_2 \cos x_2 + b_2 \sin x_2$  indicherà in modo analogo l'ondata che passa con l'intensità suddetta al punto di distanza  $x$ , ma che ha avuto principio ad una distanza doppia; essa quindi si può chiamare la doppia ondata. Parimenti il binomio  $a_3 \cos x_3 + b_3 \sin x_3$  rappresenterà l'ondata che ha tale intensità nel detto punto ma che ha origine ad una distanza tripla; analogamente si direbbe per gli altri binomi. Se si considerasse quindi il solo 1° binomio si verrebbe ad affermare che a modificare il fenomeno

ed avendo i due triangoli i lati rispettivamente perpendicolari, si avrà

$$MB = HD \sin BAH$$

onde:

$$AB = AH \cos BAH + HD \sin BAH$$

e chiamando l'angolo prestabilito ( $AOQ = BAH$ )  $x_k$ ; chiamando anche AH e HD  $a_k$  e  $b_k$  si avrà:

$$AB = a_k \cos x_k + b_k \sin x_k$$

cioè:

Lo spostamento AB dovuto alla nuova causa che modifica il fenomeno è espresso in funzione della coordinata angolare  $x_k$  e dalle due componenti  $a_k$  e  $b_k$  dell'altra coordinata (intensità).



$y$  non concorre che una sola causa; ma considerando anche il secondo binomio si vengono a dare due origini all'esplicazione del fenomeno in  $x$  una riportata all'origine dell'arco e l'altra riportata ad una distanza doppia. Prendendo poi il 3° il 4° binomio od anche più, si viene invece ad ammettere che l'intensità del fenomeno alla distanza  $x$  dipende da punti più distanti e precisamente due, tre etc. volte maggiormente distanti. Non è inutile notare che si sarebbe forse anche meglio rappresentato il fenomeno, assegnando sulla circonferenza i punti di origine delle varie ondate alle distanze angolari  $x$ ,  $x+z$ ,  $x+\beta$ , etc. invece di quelle altre più comode, se il problema non fosse stato per complicarsi anche più, restando egualmente arbitrario qualora i valori  $z$ ,  $\beta$ , si fossero fissati a piacimento come  $2x$ ,  $3x$  etc. Sarebbe stato poi soverchiamente difficile se i valori suddetti si fossero messi nel numero delle costanti da determinarsi.

Una volta adottata la formola, la trattazione delle osservazioni meteorologiche consta di 2 fasi: 1. In base alle osservazioni dedurre i valori dei coefficienti (parametri). 2. Trovati i coefficienti, calcolare dalla [1] qualsivoglia numero di coordinate per poter tracciare la curva rappresentante l'andamento continuo della vicenda meteorologica presa in considerazione.

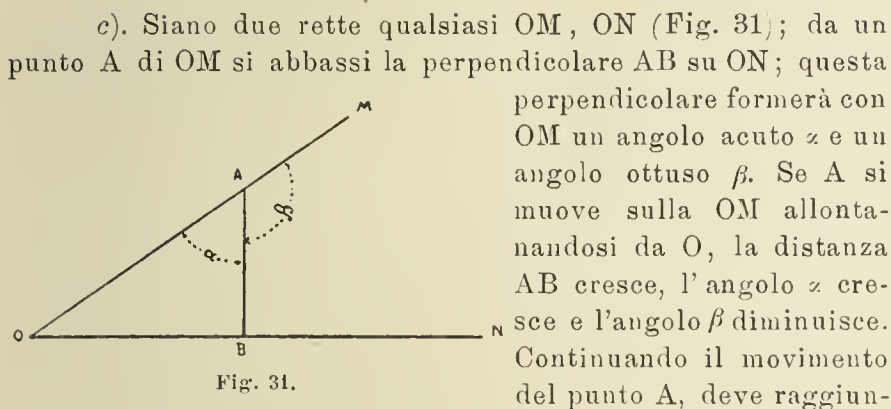
I coefficienti sono incogniti, come incognite sono le cause che danno ad un certo fenomeno una curva piuttosto che un'altra; ma supponendo già conosciuti, perchè dati dall'osservazione, tanti punti di questa curva quanti sono i coefficienti incogniti, il problema è perfettamente determinato e conduce ad una formola d'interpolazione. Ma essendo noti molti più punti della curva, come d'ordinario succede; per la natura arbitraria della curva medesima è molto probabile che i coefficienti trovati, con un numero limitato di valori, si trovino inesatti per valutare gli altri valori già conosciuti. Per fare in modo che i coefficienti calcolati, rappresentino con sufficiente approssimazione non solo un numero di punti eguale a quello dei coefficienti ma il valore di tutti i punti già conosciuti, si preferisce fare la determinazione dei parametri col metodo dei Minimi Quadrati. Così siccome ciascuna decade (considerando ancora il caso della variaz. annuale, e prendendo tre termini

nella formola) fornisce un'equazione a 6 incognite, si hanno in tutto 36 equazioni di condizione da cui si deducono le 6 equazioni normali. Analogamente si ottengono i parametri per un altro periodo qualunque.

Trovati i parametri, è possibile calcolare dalla [1] quel numero di coordinate che è sufficiente a tracciare con la maggiore esattezza possibile il fenomeno, ed è chiaro che il numero delle coordinate da calcolarsi varia a seconda del periodo e del fenomeno che si considera.

*(Continua).*

## LA TEORIA DELLE RETTE PARALLELE E LA GEOMETRIA NON EUCLIDEA



c). Siano due rette qualsiasi OM, ON (Fig. 31); da un punto A di OM si abbassi la perpendicolare AB su ON; questa perpendicolare formerà con OM un angolo acuto  $\alpha$  e un angolo ottuso  $\beta$ . Se A si muove sulla OM allontanandosi da O, la distanza AB cresce, l'angolo  $\alpha$  cresce e l'angolo  $\beta$  diminuisce. Continuando il movimento del punto A, deve raggiungersi una certa posizione, nella quale sia  $\alpha = \beta$ , ossia in cui AB risulterà perpendicolare a OM oltre che a ON. Due rette qualsiasi adunque hanno sempre una perpendicolare comune. Si vede da ciò, che le due rette, da noi superiormente considerate come lati opposti disuguali di un birettangolo isoscele, non sono mica due rette speciali, ma sono due rette qualsiasi. Tutte le deduzioni quindi, che noi abbiamo stabilite con la considerazione del birettangolo isoscele, sono affatto generali. Possiamo adunque dire:

Due rette qualsiasi di un piano s'incontrano in due punti  $X_1$  e  $X_2$ , per i quali passano infinite altre rette tutte perpendicolari ad una stessa retta  $x_1 x_2$  simmetricamente posta rispetto a  $X_1$  e  $X_2$ . La distanza  $X_1 X_2 = \Delta$  è sempre la stessa, qualunque sia la retta considerata, e i punti di una retta sono tutti compresi fra  $X_1$  e  $X_2$ , sicchè  $\Delta$  è limite massimo per la distanza di due punti nello spazio. I punti  $X_1$  e  $X_2$  possono chiamarsi poli rispetto alla retta  $x_1 x_2$ , la quale può chiamarsi asse rispetto ai punti stessi. Per due punti passa una

sola retta, purchè la distanza di quei punti sia minore di  $\Delta$ ; altrimenti per i due punti dati passano infinite rette. Da un punto può condursi una sola retta perpendicolare a una retta data, purchè il punto e la retta non siano polo e asse corrispondenti, ossia purchè la distanza del punto dalla retta sia minore di  $\frac{1}{2} \Delta$ ; altrimenti si possono condurre infinite rette

perpendicolari alla retta data dal punto dato. La retta è una linea limitata fra i punti  $X_1$  e  $X_2$ ; e considerando il prolungamento della retta oltre il punto  $X_1$  p. es., devesi intendere che la retta si prolunga ritornando verso il punto  $X_2$ ; sicchè la retta si concepisce come una linea chiusa, la cui lunghezza totale è  $2\Delta$ . La distanza polare  $\Delta$  è una quantità finita e determinata, essa è il parametro fondamentale della geometria.

Queste deduzioni contraddicono ai due principi fondamentali, che due rette non chiudono spazio, e che la distanza di due punti nello spazio non ha limite massimo. I teoremi di Legendre non sono applicabili al caso considerato, appunto perchè suppongono che due rette non possano chiudere spazio.

5. I risultati così ottenuti sono assai istruttivi, anche se non si vuole ritenerli logicamente possibili; essi rischiarano assai utilmente le nozioni fondamentali della geometria. Poichè due qualsiansi rette del piano s'incontrano, il Principio di Euclide preso nella sua classica espressione (cioè: Se due rette tagliate da una terza formano angoli etc.) è vero anche nel terzo caso considerato. Ma non è ugualmente vera l'altra espressione dello stesso Principio preferita dai moderni geometri (cioè: Da un punto può condursi una sola retta parallela ad una retta data), perchè non esistono rette parallele. Le due espressioni o proposizioni non sono adunque del tutto equivalenti, come comunemente si ritiene quando si sostituisce la seconda alla prima; poichè una può verificarsi, mentre l'altra non si verifica punto. In che consiste la differenza? Quando si dice, che da un punto può condursi una sola parallela ad una retta data, si presuppone, che esistano rette parallele, e quindi che due rette non chiudano spazio; poichè se questa ultima condizione non si verifica, non possono esistere rette parallele. Adunque il principio dell'unica parallela non è sem-

plice e primitivò, perchè ne presuppone e in certo qual modo ne contiene un'altro parimenti fondamentale, quello cioè che non si può chiudere una porzione di spazio con due rette. Invece la classica proposizione di Euclide è semplice e primitiva, non presuppone nè contiene implicitamente un altro principio fondamentale, e sussiste indipendentemente dalla questione, se con due rette possa o no chiudersi spazio. — Ora trattandosi di stabilire i fondamenti di una scienza, è certamente opportuno ridurli alla più semplice espressione, formularli in un certo numero di proposizioni elementari, semplici, irriducibili, in modo da evitare omissioni non meno che ripetizioni e pleonasmi.

E ciò appunto ha fatto Euclide con criterio logico veramente ammirabile: egli pone esplicitamente la condizione, che due rette non chiudano spazio e ne deduce poi l'esistenza di rette parallele; dato che esistano tali rette l'altro principio serve a determinarle. Vedesi così come la proposizione euclidea è assai preferibile all'altra preferita da molti geometri moderni, sebbene questa sia apparentemente più semplice e più facile ad intendersi. — I geometri non lamenteranno mai abbastanza l'eccessivo laconismo di Euclide; egli forse vide assai chiaramente circa le questioni, che tanto affaticarono ed affaticano ancora i geometri; ma intento all'opera grandiosa di comporre in organismo armonico le sparse membra della geometria, tacque forse su molte cose, che conosceva, e che ai posteri sarebbero riuscite di prezioso insegnamento.

6. Per quanto i risultati ottenuti nella supposizione, che gli angoli superiori del birettangolo isoscele siano ottusi, possano sembrare paradossali; i moderni geometri tuttavia li ritengono logicamente possibili e li assumono come fondamenti di una geometria, diversa tanto da quella di Euclide quanto da quella di Lobatschewsky, la quale viene chiamata *geometria di Riemann*. Questo illustre matematico (1), partendo da considerazioni affatto diverse, giunse a ritenere come possibile l'ipotesi, che la distanza di due punti nello spazio abbia un

(1) RIEMANN. — Ueber die Hypothesen welche der Geometrie zu Grunde liegen.



limite massimo. quel limite massimo che noi abbiamo denotato con  $\Delta$ ; e in tal modo apri direttamente la via alla geometria non euclidea, che porta il suo nome. Le nozioni fondamentali e caratteristiche di questa geometria abbiamo sommariamente accennate; non possiamo qui maggiormente svilupparle. Aggiungeremo soltanto, che la geometria di Riemann chiamasi anche *geometria sferica* per le evidenti analogie, che ha con la ordinaria geometria della sfera; i circoli massimi di una superficie sferica godono infatti di proprietà analoghe a quelle superiormente dimostrate per le linee rette: i punti  $X_1$  e  $X_2$  corrispondono ai punti diametralmente opposti sulla sfera, l'asse  $X_1 X_2$  corrisponde all'equatore etc.

Questa nuova geometria, alla quale siamo giunti, può sembrare in opposizione non soltanto coi principi della geometria comune, ma anche con l'evidenza immediata. — Si può concedere, dirà forse qualche lettore, che non sia discernibile a priori, se da un punto possano condursi una e più parallele a una retta data; ma che due rette non chiudano spazio, è evidente in modo assoluto e non è possibile dubitarne. — Non vogliamo dire, che il lettore così pensando abbia torto; ma non possiamo dire, che abbia ragione. Bisogna intendersi bene sul significato del vocabolo evidenza e guardarsi dall'equivocare. Perchè due rette non chiudono spazio? ecco una domanda assai imbarazzante. Ogni evidenza logica, secondo che insegnano comunemente i filosofi, si fonda sul principio di contraddizione: vale a dire, che una proposizione riesce evidente, quando negandola s'incorre in una immediata contraddizione. Così è evidente che la parte è minore del tutto, così che l'effetto vuole la causa; altrimenti la parte non sarebbe parte, e l'effetto non sarebbe effetto. Ma nessuna immediata contraddizione troviamo noi pensando, che due rette possano chiudere spazio. — Perchè adunque maestri e discepoli, dotti ed indotti ammettono tanto facilmente, che due rette non possono chiudere spazio? La ragione è semplice e chiara: noi vediamo così, ma vediamo con gli occhi del corpo e con l'immaginazione, e non con l'intelletto. Le nostre convinzioni geometriche si fondano per gran parte sui fatti sensibili; lasciando questi per attenerci soltanto al ragionamento deduttivo e al-

l'evidenza logica, la chiarezza di molte proposizioni geometriche viene a mancarci. Trovato modo di rappresentare fisicamente delle linee rette (mediante fili, segni tracciati sulla carta, visuali etc.) noi troviamo, che con due di siffatte linee non riusciamo a chiudere spazio, ma invano ci si chiederebbe una ragione di ciò. La nostra convinzione può quindi considerarsi come empirica, e non a torto i geometri hanno istituito una critica sul valore intrinseco delle nostre cognizioni geometriche.

Non possiamo qui svolgere le considerazioni, mediante le quali Riemann ritenne possibile l'esistenza di un limite massimo per la distanza di due punti nello spazio (1); per il nostro attuale scopo basta dire, che la geometria di Riemann è logicamente possibile, perchè nel suo sviluppo non si incontra alcuna manifesta assurdità o contraddizione, e perchè il comune principio geometrico, al quale essa contraddice, non è verità assoluta e quindi non esclude la possibilità logica di un principio diverso. Infine la geometria di Riemann potrebbe anche accordarsi con la realtà fisica. Abbiamo infatti accennato, che  $\Sigma$  diminuisce avvicinandosi a  $\pi$  al diminuire delle dimensioni di un triangolo. Se si suppone che i triangoli considerati nelle nostre esperienze siano già abbastanza piccoli, perchè la differenza  $\Sigma - \pi$  data dall'ipotesi di Riemann sia una quantità dell'ordine degli errori d'osservazione; allora i risultati dell'esperienza si accorderebbero con la geometria di Riemann non meno che con quella di Euclide. In quanto alle rette parallele tutto dipende dalla grandezza del parametro  $\Delta$ . Se  $\Delta$  fosse assai grande, per modo che soltanto una parte relativamente piccola potesse rimanerne compresa nel campo della nostra esperienza, allora sarebbe facile trovare un'interpretazione non discorde dalle nostre dirette percezioni. Considerando infatti due rette uscenti da un punto noi le vedremmo divergenti e nulla ci rivelerebbe la convergenza verso l'altro punto comune alle due rette. Invece considerando due rette

(1) Le accennate considerazioni di Riemann si riferiscono alla curvatura dello spazio, del quale argomento ameremmo tener discorso in altra Nota.



in vicinanza della perpendicolare comune, la divergenza, che decresce dai punti estremi verso il mezzo, potrebbe essere abbastanza piccola per riuscire insensibile, e le due rette ci apparirebbero parallele. Ciò serve, se non ad altro, a mostrare sempre meglio, come le misurazioni fisiche non sono atte a fornire una solida base a qualsiasi sistema geometrico.

## V.

1. Da tutte le cose anzidette risulta, che non si può dare una risposta categorica alla questione: — *se e quante rette possano condursi per un dato punto, le quali non incontrino una retta data* —; poichè ci manca ogni base per risolvere in modo decisivo la questione stessa. Considerando però la cosa sotto diversi punti di vista, abbiamo trovato e considerato tre casi possibili, che si riassumono nel seguente modo

1. Geometria di Euclide	Per un punto del piano può condursi una sola retta (parallela), che non incontri una retta data	, $\Sigma = \pi$
2. Geom. di Lobatschewsky	Per un punto del piano possono condursi rette in numero indefinito, che non incontrano una retta data, e due di queste (parallele) sono asintotiche alla data	, $\Sigma < \pi$
3. Geometria di Riemann	Due rette qualsiasi di un piano s'incontrano sempre in due punti; di conseguenza per un punto del piano non può condursi alcuna retta, che non incontri una retta data	, $\Sigma > \pi$

La 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> geometria hanno in comune il principio, che due rette non chiudano spazio; ma nella 2<sup>a</sup> non si verifica il Principio di Euclide caratteristico della 1<sup>a</sup>. Quest'ultimo principio (preso nella sua classica espressione) è verificato, pur restando senza valore, nella 3<sup>a</sup> geometria, nella quale viene a mancare la verità del principio comune alle altre due.

Fra queste diverse geometrie sussistono certi rapporti o corrispondenze assai interessanti; ne diamo un riassunto omet-

tendo le dimostrazioni, che richiedono sviluppi analitici alquanto laboriosi.

2. Abbiamo già detto, che Lobatschewsky è riuscito a stabilire una trigonometria corrispondente alla sua geometria, ha stabilito cioè delle formule generali fra i lati e gli angoli di un triangolo in accordo con l'ipotesi o principio fondamentale da lui adottato. Per risolvere questo non facile problema l'autore a dovuto compiere una serie di ricerche, dalle quali sono risultate le seguenti proprietà:

a) La geometria della sfera è indipendente affatto dalla teorica delle parallele; vale a dire, che le proprietà dei triangoli tracciati sopra una superficie sferica con archi di circoli massimi restano invariate, se in luogo del comune Principio di Euclide se ne adotta un altro diverso. Questo risultato sembra che fosse già noto a Lagrange e Gauss; ma Lobatschewsky lo ha messo in piena evidenza, avendo egli trovato per la trigonometria sferica le stesse formule, che comunemente si deducono dalla geometria euclidea, mentre per i triangoli rettilinei ha ottenuto formule essenzialmente diverse da quelle dell'ordinaria trigonometria piana.

b) Ma Lobatschewsky oltre i triangoli rettilinei e sferici ha considerato anche i triangoli *orisferici*, ossia i triangoli tracciati sopra un'orisfera mediante archi di oricicli; e la trigonometria di siffatti triangoli è risultata identica alla ordinaria trigonometria piana. Nei triangoli orisferici si ha  $\Sigma = \pi$ , sussiste la proporzionalità fra i lati e i seni degli angoli opposti etc.; in altri termini i triangoli orisferici godono delle stesse proprietà, che i triangoli rettilinei nella geometria euclidea. Ciò si esprime dicendo che alla retta e al piano di Euclide corrispondono rispettivamente l'oriciclo e l'orisfera di Lobatschewsky, o anche che le proposizioni euclidee si trasformano in proposizioni di Lobatschewsky cangiando le parole *retta* e *piano* nelle altre *oriciclo* e *orisfera*.

Sorge così spontanea la domanda: Che cosa corrisponde nella geometria ordinaria alla planimetria di Lobatschewsky? vi sono nella geometria fondata sui principi di Euclide delle figure, le quali godano di proprietà corrispondenti a quelle dimostrate da Lobatschewsky per i triangoli rettilinei? A tale

domanda fu data piena risposta da Beltrami. Questo insigne matematico in una sua memoria (1), celebre tanto per il risultato ottenuto quanto per il procedimento analitico adoperato, ha fatto luminosamente vedere, come la cercata corrispondenza si trova nelle superficie *pseudosferiche*, superficie caratterizzate dalla proprietà di avere una curvatura costante e negativa. Le *linee geodetiche* della pseudosfera si comportano come le rette di Lobatschewsky: vale a dire da un punto di una superficie pseudosferica si possono condurre due geodetiche asintotiche ad una geodetica data, nei triangoli formati da archi di geodetiche si ha sempre  $\Sigma < \pi$  e si verificano le altre proprietà caratteristiche dei triangoli nella geometria di Lobatschewsky. Si dice pertanto, che cangiando le parole *retta* e *piano* con le altre *geodetica* e *pseudosfera* si passa dalla geometria di Lobatschewsky in quella di Euclide, e le proposizioni della prima si trasformano in proposizioni della seconda.

Non altrettanto esplicite e complete sono le corrispondenze fra la geometria di Euclide e quella di Riemann, la differenza fra queste due essendo assai più sostanziale. In ogni modo abbiamo già accennato come la planimetria di Riemann trovi un riscontro di analogia nella geometria della sfera di Euclide. Non si saprebbe però indicare, che cosa corrisponde, sia pure per analogia, alla planimetria di Euclide nella geometria di Riemann.

3. Le accennate corrispondenze o analogie hanno sollevato vivissime discussioni fra i geometri, che durano tuttora. Dal fatto, che certi teoremi di una geometria hanno i loro corrispondenti in un'altra, si è voluto da taluni argomentare, che due siffatte geometrie non siano sostanzialmente diverse, e che la differenza fra la geometria euclidea e le non euclidee consista più che in altro nelle parole. — Poichè sull'orisfera di Lobatschewsky noi troviamo la stessa geometria che nel piano di Euclide, sembra di essere autorizzati a concludere, che la superficie da Lobatschewsky chiamata orisfera con i suoi oricicli altro non è che il piano di Euclide con le sue

(1) E. BELTRAMI. — Saggio d'interpretazione della geometria non euclidea. — Giornale di Battaglini. Napoli, 1868.

rette. Se noi troviamo nei circoli massimi di una sfera proprietà corrispondenti a quelle, di cui godono le rette nella geometria di Riemann possiamo pensare, che il piano di Riemann con le sue rette altro non sia se non la sfera con i suoi circoli massimi; etc. In sostanza attenendosi a queste conclusioni si dovrebbe dire, che la distinzione fra le geometrie euclidea e non euclidee è nominale, perchè si denotano cose diverse con parole uguali e cose uguali con parole diverse. — Ma contro queste conclusioni, che sono per vero frettolese, replicano vigorosamente i fautori, e sono i più, delle teorie non euclidee. Dal ragionamento, mediante il quale siamo giunti a stabilire la nozione dell'oricielo, vedesi anzitutto chiaramente che questa linea non è una retta, e così pure che l'orisfera non è un piano. La differenza fra il piano e la pseudosfera risulta evidente, ove si pensi che una porzione del piano (tanto nella geometria di Lobatschewsky come in quella di Euclide) può essere portata a coincidere con un'altra porzione sia per scorrimento come per rovesciamento, mentre un segmento pseudosferico può farsi combaciare con un altro per scorrimento e non per rovesciamento. Circa la geometria di Riemann basta notare, che per una retta passano tanti piani in numero infinito, mentre per un dato circolo massimo passa una sola sfera: non si può adunque identificare la planimetria di Riemann con la geometria della sfera. — In generale poi non possiamo in alcun modo concludere a favore di una geometria piuttosto che di un'altra sul fondamento delle accennate analogie, le quali ci forniscono soltanto argomenti a doppio taglio. Un sostenitore delle teorie non euclidee, il sig. Barbarin scrive (1). « Non evvi una sola di queste obbiezioni fatte contro la geometria non euclidea, che non si possa con la stessa apparenza di ragione rivolgere contro gli euclidei stessi ». Infatti se noi sostenendo che la geometria di Euclide è unica vera, diciamo che gli oricicli e le orisfere non sono altre che rette e piani; ci si può sempre rispondere, che la geometria di Lobatschewsky è unica vera, e che le rette e i piani di Euclide non sono altro che oricicli e orisfere. La questione sostanziale cade sui prin-

(1) P. BARBARIN. — La géométrie non euclidienne, §. 27.



cipi dai quali si parte, e questi sono certamente diversi per le diverse geometrie: questa diversità iniziale non viene tolta dalle analogie, che si riscontrano poi fra le diverse serie di risultati conseguenti dai diversi principi assunti. Perciò, concludono i geometri non euclidei, e fra gli altri il succitato Barbin, noi possiamo soltanto dire, che la geometria euclidea può in qualche modo interpretare la geometria di Lobatschewsky e quella di Riemann; ma le tre geometrie sono sostanzialmente distinte e non sono riducibili l'una all'altra.

Molte delle cose accennate meritano più ampia trattazione; ma per il nostro attuale scopo è sufficiente quanto abbiamo detto. Poniamo così termine alla esposizione delle fondamentali teorie non euclidee, e facciamo nel seguito qualche considerazione circa il valore, che può ad esse attribuirsi.

## VI.

1. Chi per la prima volta legge gli scritti di qualche geometra non euclideo, può facilmente essere spinto a giudicare come di bizzarrie scientifiche, frutto di insaziabile e malsana critica, alla quale non convenga porgere seria attenzione. Ma questo giudizio, non sarebbe assennato.

Dopo che Gauss ebbe dato il suo assenso alle ricerche di Lobatschewsky, i più illustri matematici accettarono e svilupparono i principi della geometria non euclidea, Riemann, Helmholtz, Beltrami, Battaglini, Hoüel da prima, e poi Poincaré, Veronese, Clifford, Mansion, De-Tilly, e tanti altri, furono e sono fautori delle nuove dottrine geometriche. L'autorità delle persone non vale nulla nella scienza, ma l'opinione dei dotti deve essere tenuta in seria considerazione; su cose frivole o su palesi errori non è da credere, che possa ottenersi neppur per breve tempo il consenso degli uomini di scienza.

Riconoscendo la gravità delle questioni sollevate con le teorie non euclidee, e rendendo omaggio al valore dei geometri moderni, che ne fecero oggetto di profondi studi, noi dobbiamo senza preconcetta avversione e senza precoce entusiasmo ricercare, quale concetto dobbiamo formarci della scienza geometrica in base ai nuovi risultati ottenuti dai geometri. E la

questione propriamente si riduce a sapere, se evvi o no una verità geometrica, poichè le dottrine esposte lasciano adito a dubitarne seriamente. Per lungo ordine di secoli la geometria fu considerata come una scienza assolutamente vera; si diceva comunemente, che Iddio non potrebbe far sì, che un certo teorema non fosse vero. I principi della geometria non euclidea distruggono irreparabilmente questa assoluta certezza della verità geometrica; il ragionamento geometrico cessa di essere categorico e diviene semplicemente ipotetico e condizionale: poichè il geometra si limita a dire, che da certi principi discendono certe legittime conseguenze; ma circa la verità di quei principi nulla di concreto asserisce. Stando così le cose, sembra di potere senz'altro concludere, che la geometria non è una scienza: non può chiamarsi infatti scientifica una dottrina, alla quale non si possa assegnare un fondamento di certezza, o almeno assegnare con certezza un grado qualsiasi di probabilità o di approssimazione. — L'argomento è di tanta importanza, che conviene dilungarsi alquanto a parlarne.

2. Pascal ha scritto, che scienza perfetta sarebbe quella, nella quale non si adoperasse alcun vocabolo, di cui non fosse nettamente definito il significato, e non si accettasse alcuna proposizione, che non fosse rigorosamente dimostrata. Tale perfezione non essendo concessa all'umano intelletto, devesi, soggiunge il citato autore, ritenere umanamente perfetta una scienza, che faccia uso di vocaboli non definiti e di proposizioni non dimostrate, purchè il significato di quei vocaboli e la verità di quelle proposizioni si manifestino per naturale chiarezza alla mente di ogni uomo: e questo appunto si ottiene, dice Pascal, nella scienza geometrica. Che la geometria possa raggiungere questo sommo grado di umana perfezione, non vogliamo negare; ma che l'abbia raggiunto, non possiamo certamente concedere. Altrimenti come avrebbero potuto sorgere e trovar credito le teorie non euclidee? Il Principio di Euclide, su cui fondasi la comune geometria, non è evidente nè dimostrato; i tentativi fatti inutilmente per dimostrarlo inducono a ritenerlo indimostrabile: su ciò non evvi più da discutere. I geometri non euclidei soggiungono, che potendosi senza logica contraddizione adottare principi diversi da quello di Eu-



clide, risulta evidente, che la geometria euclidea non è assolutamente vera, nè l'unica possibile: su ciò vogliamo per il momento convenire. Notiamo però, che i geometri non euclidei si accordano nel dire, come la geometria di Euclide abbia una indiscutibile preferenza sulle altre, sia perchè conduce a risultati meglio concordi con i fatti sperimentali, sia perchè meglio si presta ad essere svolta con semplicità e chiarezza; e sta il fatto, che negli ultimi cinquanta anni, mentre si diffondevano le teorie non euclidee, si riformava l'insegnamento della geometria riconducendolo al puro metodo euclideo. Ora, così stando le cose, noi dobbiamo domandare esplicitamente ai geometri, che ci dicano quale sia il fondamento della loro scienza, che ci dicano se la geometria euclidea è rigorosamente vera o soltanto approssimata e come, che ci dicano che cosa è e donde viene questo Principio di Euclide, senza del quale tutti convengono non potersi fare una geometria utile a qualche cosa. I geometri hanno conosciuta l'importanza di tali questioni, e hanno cercato di rispondervi. È utile conoscere le opinioni principali emesse su tale proposito.

3. Alcuni geometri sostengono, che la verità del Principio di Euclide e in generale la verità geometrica debba fondarsi sull'esperienza fisica, ossia che si debba riconoscere per prima maestra la natura. — Evidentemente le verità geometriche non sono di senso comune: questa prima fonte di insegnamento naturale non fa pertanto al caso nostro. — Altra fonte di cognizioni naturali è l'esperienza diretta e indiretta. Esperienza diretta sarebbe quella, nella quale noi operassimo sulle qualità geometriche di certi corpi, come operiamo sulle qualità luminose, calorifiche, elettriche etc.: una esperienza di tal sorta non è possibile. Anzitutto ci manca la materia propria, su cui sperimentare. Il calore, il suono, i colori etc. sono per il nostro intelletto quello che sono in natura; noi non abbiamo suoni o colori ideali; colori e suoni sono per noi tali, quali i sensi ce li porgono. Invece gli enti geometrici, che noi consideriamo, non hanno esemplari adeguati in natura; l'ideale perfezione geometrica non trova riscontro negli enti fisici. Come faremmo noi a trovare delle vere rette o dei veri piani per sperimentare? Preparando la materia per l'esperienza, accu-

muleremmo cause di errori. Inoltre non è possibile realizzare fisicamente molte condizioni poste dal geometra; p. es. il prolungamento indefinito di due rette, essenziale nella teorica delle parallele, non può fisicamente ottenersi. Un'esperienza diretta non può adunque farsi sulle proprietà geometriche dell'estensione, e difatti nessun geometra l'ha praticata o proposta. L'esperienza indiretta consiste invece nel confronto fra i risultati del ragionamento geometrico e i dati dell'esperienza o dell'osservazione; ed a questo confronto alcuni geometri fanno ricorso.

Lobatschewky, padre della geometria non euclidea, dopo aver concluso che deve sempre ritenersi come razionalmente possibile una geometria diversa da quella di Euclide, soggiunge: « *Non evvi adunque altro mezzo per assicurarsi della esattezza dei calcoli, ai quali conduce la geometria ordinaria, che le osservazioni astronomiche.* Questa esattezza si estende assai lontano. Così nei triangoli accessibili ai nostri mezzi di misura non si è ancora trovato, che la somma dei tre angoli differisca di un centesimo di secondo da due angoli retti (1) ».

Abbiamo già detto e ripetiamo, che l'accennato confronto serve bensì di verifica ma non di prova per le verità geometriche. L'astronomo nelle sue misurazioni applica la geometria e la trigonometria euclidea, e gli istrumenti stessi, dei quali l'astronomo si serve, sono costruiti secondo regole dedotte dalla ordinaria geometria. Si cade perciò in una palese petizione di principio, se si ricerca nei risultati delle misurazioni una prova delle proposizioni geometriche. Inoltre secondo l'avviso di Lobatschewsky dovremmo rinunciare a conoscere, se la geometria comune è una scienza esatta o soltanto approssimata; anzi dovremmo considerare la geometria come una dottrina affatto empirica. — La risposta di Lobatschewsky non soddisfa alla questione proposta, e i geometri non se ne sono acccontentati.

4. Hoüel, l'illustre matematico di Bordeaux, che fu tra i primi a diffondere le teorie non euclidee, pensa anche egli, che la fiducia nel Principio di Euclide e nella conseguente geometria abbia un fondamento fisico; ma intende la cosa assai

(1) LOBATSCHESKY. — Op. cit. §. 37.

diversamente da Lobatschewsky. Egli espone il Principio di Euclide sotto la forma: Da un punto non può condursi più di una retta parallela ad una retta data (cioè che non l'incontra): a questa proposizione dà il nome di *assioma* e la ritiene *fisicamente* evidente.

Posto che due rette perpendicolari ad una terza non s'incontrano, e che quindi da un punto si può condurre una parallela ad una retta data, Hoüel (che esclude dai suoi ragionamenti la geometria di Riemann) scrive: « La parallela essendo condotta, se la si fa ruotare di quanto poca si voglia attorno ad uno dei suoi punti, essa finirà per raggiungere l'altra retta, ove le due rette siano prolungate sufficientemente; di modo che la posizione di parallelismo è unica (1) ». Ciò risulterebbe chiaro per una certa evidenza fisica, come abbiamo veduto che si verifica per l'altro principio relativo all'impossibilità di chiudere spazio con due rette.

Ma per intendere bene il concetto del citato autore, occorre conoscere alcune sue considerazioni, che riferiamo testualmente: « La geometria, come la meccanica e la fisica, ha per oggetto lo studio di una grandezza concreta, l'estensione, la quale impressiona i nostri sensi in un certo modo; e *soltanto per le rivelazioni dei sensi noi abbiamo potuto conoscere le proprietà fondamentali di questa particolare specie di grandezza*. Queste proprietà *indefinibili e indimostrabili* sono termini obbligati di paragone, ai quali non possiamo che connettere le altre proprietà con l'aiuto del ragionamento. — Di conseguenza *i sensi soltanto possono metterci in relazione con l'estensione e ce ne fanno conoscere molte proprietà senza il soccorso della logica deduttiva*. Fra queste proprietà alcune sono talmente semplici, talmente facili a constatarsi, che la forza dell'abitudine, unita alla tradizione costante delle scuole, ce ne ha fatto dimenticare la vera origine e la parte essenziale, che i nostri sensi hanno nella loro scoperta. Sotto il nome di assioma si sono confuse queste verità con le verità astratte, che si riferiscono alla scienza delle grandezze in

(1) HOÜEL. — Essai sur les Principes fondamentaux de la géométrie. — (Paris. Gauthier-Villars), §. 5.

« generale ossia all'aritmetica universale (1) ». Adunque secondo l'avviso di Hoüel l'esperienza non ci fornisce soltanto le prime idee generali della geometria, come quelle di solido, di volume, di superficie, di lunghezza, di curvatura etc., ma ci dà anche immediatamente e senza bisogno di deduzione logica la cognizione di alcune proprietà o relazioni fra quelle idee. A queste proprietà si può dare il nome di assiomi, e sono evidenti per l'insegnamento continuo e comune dei sensi.

« L'ipotesi euclidea, aggiunge lo stesso autore, è stata « ammessa in nome di quella che chiamasi *evidenza*, che è « un mezzo di conoscenza intermedio fra l'esperienza e il ragionamento e partecipante alla fecondità dell'uno e alla certezza « dell'altro. Per noi l'evidenza non è altra cosa che un'esperienza ripetuta abbastanza sovente, perchè la forza dell'abitudine ce ne abbia fatto perdere la coscienza, e i risultati « della quale conservati nella memoria ci dispensano di rinnovarla materialmente ogni volta, che noi vogliamo ricorrervi (2) ». Occorrerebbe scrivere un volume per rilevare la confusione di idee, le contraddizioni e gli errori, che si racchiudono nel breve brano qui riportato. L'evidenza è intermedia fra il ragionamento e l'esperienza e nasce da un'esperienza sovente ripetuta, della quale abbiamo perduta la coscienza! Ma è lecito scrivere simili cose? Valga ciò a mostrare come ragionano certi geometri. — Prescindendo da ogni discussione di carattere filosofico, che sebbene assai interessante sarebbe qui fuor di luogo, il discorso di Hoüel significa, che l'evidenza degli assiomi geometrici nasce dall'abitudine prodotta in noi dalle sensazioni: ossia noi vediamo in tanti casi particolari verificarsi una certa relazione, e questa a lungo andare diviene evidente per abitudine, sicchè poi l'asseriamo in generale per tutti i casi simili reali e possibili.

Ma, domandiamo subito al citato autore ed ai suoi seguaci, quali sono i fatti sensibili, quali sono le sensazioni, che col continuo ripetersi ci danno l'evidenza degli assiomi o principi geometrici? Hoüel e, gli altri si guardano bene dal rispondere

(1) Op. cit. — Introduzione.

(2) Id. — Nota 1, §. 4.



a questa domanda. Noi possiamo quindi considerare come affatto gratuite le loro asserzioni. Possiamo però anche facilmente dimostrare, che la dottrina surriferita è falsa.

Noi abbiamo riconosciuto il fatto dell'evidenza intuitiva, abbiamo cioè riconosciuto, che una certa relazione ci riesce evidente, perchè la vediamo verificarsi; ma abbiamo negato e neghiamo che questa evidenza abbia un valore scientifico. — Considerando due rette OX, OY (Fig. 32) uscenti da un punto

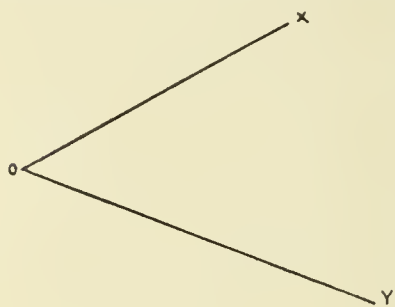


Fig. 32.

O, noi vediamo chiaramente, che queste due rette sono divergenti, ossia che la distanza di un punto di una retta dall'altra cresce sempre al crescere della distanza dal punto O. Noi vediamo così: su ciò non cade questione. Ma notiamo subito, che qui l'abitudine non entra per nulla, il ripetersi della visione non aggiunge

nulla alla nostra cognizione; se guardiamo le due rette per la millesima volta, non vediamo e non comprendiamo più di quanto abbiamo la prima volta veduto e compreso. Se adunque i giovanetti, che apprendono gli elementi della geometria, accettano di buon grado il principio della divergenza indefinita delle due rette (ossia che le due rette non hanno altro punto comune e non chiudono spazio) ciò avviene in seguito di una immediata intuizione, e non già per un'abitudine contratta senza accorgersene. L'abitudine, di cui parla Hoüel, non si vede in che possa consistere.

Alcuni esempi semplicissimi serviranno poi a mostrare, come le percezioni visive, per quanto chiare ed evidenti, non possono giustificare in alcun modo la nostra fiducia nelle verità geometriche, e possono invece indurci in formidabili errori. Supponiamo di avere dinanzi ai nostri occhi due fili a piombo: ogni uomo giudica, che questi due fili sono paralleli; ossia vede essere i due fili nella stessa condizione reciproca, nella quale si trovano due rette parallele; gli antichi infatti ritenevano, che le verticali fossero parallele. Intanto noi sappiamo che i due fili non sono paralleli. Hoüel ammette come evidente,

che se di due rette una devia rispetto all'altra dalla posizione di parallelismo di *quanto poco si voglia*, le due rette divengono convergenti e s'incontrano; ma l'esempio arrecato dimostra il contrario, se s'intende parlare di evidenza intuitiva, giacchè i sensi non ci avvertono menomamente della convergenza dei due fili a piombo. — Supponiamo ora, che i due fili a piombo siano abbastanza distanti fra loro, perchè il loro angolo di convergenza sia già percettibile col senso; ma allora la distanza tra i fili sarà tanto grande, che noi non potremo più scorgerli contemporaneamente, e il senso della vista non ci servirà più a nulla. — Osserviamo invece due rette, che per costruzione siano parallele, quali possono trovarsi nella cornice di un edificio, nei marciapiedi di una strada etc.; ognun sa, che due tali rette in moltissimi casi appaiono convergenti. Occorre di più per dimostrare, che il senso della vista non può essere fonte sicura di verità geometrica, e che quindi la teoria sensistica di Hoüel non ha valore alcuno?

Per intendere bene la questione, che ci preoccupa, conviene fare una distinzione. Se si tratta di assegnare un fondamento alla geometria per essere in grado di applicarne sicuramente i risultati alla soluzione dei tanti problemi, che occorrono nella vita pratica; se si tratta di fare una geometria per uso degli architetti, degli agrimensori e dei meccanici: allora noi possiamo accettare l'opinione di Hoüel. E possiamo anche accettarla, se si tratta di fissare l'ordine e il metodo da seguirsi nell'insegnamento elementare della geometria; poichè ai giovanetti, che si iniziano negli studi, può essere utile e anche necessario di presentare come intuitive le prime nozioni geometriche. — Ma l'opinione, che ripone nei sensi ossia nei fenomeni il fondamento delle verità geometriche, non è altrettanto accettabile, se si tratta di fare una questione propriamente scientifica, se si tratta di sapere quale e quanto è il valore intrinseco dei principj fondamentali della geometria e in particolare del Principio di Euclide. L'esempio addotto dei fili a piombo illustra chiaramente l'accennata distinzione. Praticamente le verticali si considerano come parallele; in meccanica, quando si tratta p. es. di determinare il centro di gravità di un corpo, si considerano i pesi come forze parallele; e



nessuno su ciò muove lagnanza. Ma chi asserisse, che le verticali sono rette parallele, sconvolgerebbe tutto il nostro sistema cosmologico. Analogamente, se noi seguendo Hoüel e Lobatschewsky riteniamo come vero il Principio di Euclide, perchè si accorda con le nostre sensazioni e perchè è confermato dalle misurazioni astronomiche, noi possiamo asserire cosa praticamente attendibile e al tempo stesso incorrere in un formidabile errore, appunto come se dicessimo, che le verticali sono parallele. Da questo pericolo di gravissimo errore non ci savano per certo le opinioni succitate.

Non si deve menomamente escludere, che i principi della geometria abbiano un fondamento fisico. È indiscutibile che la natura si accorda meravigliosamente con la geometria euclidea, e ciò apparisce non tanto dai risultati delle misurazioni astronomiche, quanto dal complesso dei fenomeni e dal fatto, che col raziocinio geometrico, prima che con l'esperienza, furono conosciute tante proprietà fisiche. Questo accordo fa pensare, che nell'ordine naturale delle cose trovisi un *quid*, dal quale dipendano le qualità geometriche riscontrate nei fenomeni, ed al quale corrisponda un principio intellettuale, da cui discendano le verità geometriche. Ma ciò non è che mistero per noi, pur potendo la nostra mente trovarvi campo a sublimi meditazioni.

5. Alle dottrine sperimentali, o meglio empiriche, delle quali abbiamo fin qui parlato, si oppone recisamente la teoria aprioristica, secondo la quale la verità dei principi geometrici emanerebbe dal nostro intelletto: come, dice Helmholtz, Minerva armata uscì dal cervello di Giove. La geometria sarebbe vera, perchè è un parto della nostra mente. Tale opinione è stata sostenuta con valore dal filosofo e matematico Liard in una recente opera di pregio non comune (1). Questo autore, dopo avere con molti argomenti dimostrata la frivolezza delle teorie empiriche sui fondamenti della geometria, espone con molti ragguagli la teoria aprioristica, della quale è necessario dare un riassunto.

(1) L. LIARD. — Des définitions géométriques et des définitions empiriques — Quest'opera fa parte della Bibliothèque de philosophie contemporaine (Ed. Alcan, Paris) — Vedansene i capitoli I, II, III e IV.

Il geometra, secondo Liard, acquista per il tramite dei sensi, ossia ricava dalla natura esteriore, due sole nozioni necessarie alla sua scienza, queste sono le nozioni di estensione indefinita o di spazio e di moto. Con queste due nozioni si crea la geometria, determinando col moto l'estensione. Facendo muovere nello spazio un punto, una linea, una superficie si genera rispettivamente una linea, una superficie, un solido; la natura della figura generata dipende dalla legge, secondo cui si muove l'elemento generatore, e questa legge la poniamo noi, e siamo liberi di porla nel modo che più ci piace, obbligati soltanto a guardarci da ogni logica contraddizione. In tal modo le figure geometriche sono creazioni del nostro intelletto, dal quale passano nell'immaginazione; tanto vero, dice Liard, che noi possiamo studiare figure, delle quali non troviamo in natura alcun esemplare, e anche delle figure più semplici noi troviamo in natura qualche lontana rassomiglianza e non dei veri esemplari. La legge di generazione definisce la figura, e contiene implicitamente tutte le proprietà, che poi svolgiamo col ragionamento deduttivo. Le proposizioni geometriche sono vere, perchè discendono logicamente dalle condizioni, che noi abbiamo posto a regolare il moto dell'elemento generatore, condizioni che sono o dovrebbero essere espresse dalla definizione della figura considerata. La geometria è così una scienza affatto ideale e deduttiva; il fondamento di questa scienza sta nelle definizioni, le quali possono e devono essere tutte genetiche.

Ma che cosa sono allora gli assiomi geometrici? che cosa è il Principio di Euclide? Liard risponde, che gli assiomi geometrici o principi sono *parti delle definizioni*; il Principio di Euclide fa parte della definizione della linea retta; i principi devono essere inclusi nelle definizioni e ogni difficoltà rimane tolta.

Hoüel scrive, che i principi geometrici sono fondati sull'esperienza, ma si dimentica di dire quale sia questa esperienza. Liard sostiene, che i principi devono rientrare nelle definizioni, e che le definizioni devono essere genetiche; ma si dimentica di darci queste definizioni genetiche, che comprendano anche i principi o assiomi geometrici. Se Liard si provasse a stabilire un trattato di geometria, si accorgerebbe fa-

cilmente di essere caduto in illusione. — Ma ammesso anche, che si possa dare una definizione della linea retta, genetica o no, la quale contenga in sè il Principio di Euclide (il che si otterrebbe facilmente a parole dicendo, che la linea retta è quella linea, la quale soddisfa alle condizioni imposte dal Principio di Euclide), la questione rimane la stessa. Infatti la definizione implica o suppone la possibilità del definito; se per definizione obblighiamo la retta a sottostare al Principio di Euclide, noi ammettiamo il Principio di Euclide e siamo sempre allo stesso punto. Varia l'aspetto così, ma non la sostanza della questione.

L'autore, che qui combattiamo, dice, che il geometra opera sull'estensione come lo scultore sul marmo; vale a dire che, come questi foggia il marmo a suo piacere, così quegli determina, delimita, informa l'estensione a suo talento, creando le figure che vuole. Questo paragone serve appunto a mettere in rilievo l'errore di Liard. Lo scultore foggia il marmo secondo un esemplare prestabilito, che ha nella mente, e adopera gli strumenti suoi propri secondo le regole dell'arte sua. Ma il geometra quali esemplari, quali mezzi, quali regole ha per compiere il suo lavoro? — Per generare una figura col moto dobbiamo far muovere qualche cosa, nel caso più semplice un punto; dobbiamo adunque avere almeno la nozione del punto oltre quella generica di estensione. La nozione di punto, rispondono taluni, si ottiene negando l'estensione; infatti il punto si definisce come privo di dimensioni o di estensione. Ma allora, replichiamo noi, il punto o sarà qualche cosa non estesa o sarà il nulla: nel primo caso resta a sapersi, che cosa sia questo *quid* inesteso, che noi facciamo muovere, e come lo conosciamo. Il secondo caso poi è assurdo: il punto non può essere il nulla; il nulla non si muove e non si sottopone a leggi; del nulla non si può dire altro, se non che è nulla, ossia che non è. — Inoltre la legge, secondo la quale facciamo muovere il punto, consisterà in una relazione fra certe idee. Perciò quando ci accingiamo a generare col punto la prima linea, dobbiamo già avere alcune idee (due almeno) diverse da quelle di estensione e di moto, e conoscere una relazione fra queste. — Si può e si deve ammettere, che, acquisite certe nozioni

primitive, la mente del geometra si emancipi da ogni bisogno di aiuto esteriore, e chiusa in se stessa possa svolgere la serie indefinita delle proposizioni geometriche. Ma la questione cade appunto su quelle certe nozioni primitive, delle quali si vuol conoscere la natura e il valore. Liard, come Houël, non risolve tale questione.

Per quanto riguarda la geometria non euclidea, la teoria aprioristica ne ammette e spiega facilmente la possibilità. Poichè la geometria è una creazione del nostro intelletto, e noi non abbiamo altro obbligo se non di evitare ogni contraddizione logica; possiamo assumere un principio diverso da quello di Euclide, se ciò facendo non cadiamo in contraddizione immediata. L'intelletto può quindi creare diverse geometrie ugualmente possibili.

6. Altri geometri professano opinioni intermedie fra l'*empirismo* e l'*apriorismo*, ma con poco felice risultato. Per darne un saggio faremo cenno di quanto scrive in proposito l'illustre Poincaré, che è fra i più vigorosi fautori delle teorie non euclidee.

« Ogni conclusione, scrive Poincaré (1), suppone certe pre-  
 « messe: queste o sono evidenti per loro stesse e non hanno  
 « bisogno di dimostrazione, oppure non possono essere stabi-  
 « lite che appoggiandosi ad altre proposizioni; e non poten-  
 « dosi risalire così all'infinito, ogni scienza deduttiva ed in  
 « particolare la geometria deve riposare sopra un certo numero  
 « di *assiomi indimostrabili* ». Su ciò non sorge questione. La  
 questione sorge invece nello stabilire la veridicità degli assiomi  
 indimostrabili. Questi si distinguono in logici e geometrici: i  
 primi sono evidenti, i secondi no.

Poincaré ricerca, che cosa siano questi assiomi non evidenti e non dimostrabili. Non sono proposizioni analitiche (a priori), altrimenti la loro verità sarebbe evidente o dimostrabile: non sono verità sperimentali per le ragioni, che anche noi accettiamo: non sono giudizi *sintetici a priori* secondo l'opinione di Kant, perchè non sono necessari per il nostro in-

(1) H. POINCARÉ. — La science et l'hypothèse. Cap. III. (Bibliothèque de philosophie scientifique. Ed. Flammarion. Paris).



telletto, come chiaramente risulta dalla geometria non euclidea. Che cosa adunque sono questi principi nè razionali nè sperimentali, nè a priori nè a posteriori, nè analitici nè sintetici?

« Sono delle *convenzioni*, risponde il citato autore: fra « tutte le convenzioni possibili la nostra scelta è guidata dai « fatti sperimentali; ma rimane libera, ed è limitata soltanto « dalla necessità di evitare ogni contraddizione. Così i postu- « lati (assiomi geometrici) possono essere rigorosamente veri, « anche quando le leggi sperimentali, che hanno determinato « la loro adozione, non sono che approssimative. In altri ter- « mini gli assiomi della geometria non sono altro che *defini- « zioni dissimulate (deguisées)* ». Secondo tale avviso adunque i fatti sperimentali servirebbero soltanto di guida al geometra per adottare un principio piuttosto che un altro; ma i principi intrinsecamente considerati non sono altro che convenzioni o in certo qual modo definizioni. Si vede da ciò chiaramente, come l'opinione di Poincaré è intermedia fra quella di Hoüel e quella di Liard; ma riesce al tempo stesso più confusa ed incerta delle altre. Sulla questione sostanziale, se i principi e le proposizioni della geometria siano vere e perchè, il citato autore scrive: « Di conseguenza che cosa dobbiamo « pensare della questione: La geometria euclidea è dessa vera? « — *Tale questione non ha alcun senso*. Come non ha senso do- « mandare, se il nostro sistema metrico è vero e le antiche « misure erano false, se le coordinate cartesiane sono vere e « le polari sono false. *Una geometria non può essere più vera « di un'altra; può soltanto essere più comoda*. Ora la geometria « euclidea è e sarà sempre la più comoda (1) ». Così scrive uno dei più illustri matematici contemporanei!

Il lettore vedrà ora chiaramente, come non senza motivo abbiamo detto, che le teorie dei moderni geometri lasciano adito a dubitare seriamente, che vi sia una verità geometrica, ovvero che la geometria sia una scienza e non piuttosto una fantasmagoria. La somma degli angoli di un triangolo è uguale, maggiore o minore di due angoli retti? Questa domanda, dice Poincaré, non ha alcun senso; si deve invece domandare, se è

(1) Op. cit. — Cap. III.

più comodo che la somma degli angoli sia uguale, o maggiore, o minore di due retti! Noi ci permettiamo di dissentire dall'illustre Poincaré e di ritenere, che quella domanda abbia non soltanto un senso ben definito, ma anche un'importanza capitale in tutte le scienze matematiche e naturali. — Che dire poi del paragone fra le geometrie e i sistemi di misure? Se adottando il sistema metrico moderno noi diciamo p. es., che un certo corpo pesa un chilogrammo, mentre prima secondo un altro sistema si diceva, che quello stesso corpo pesava tre libbre; ne consegue, che un chilogrammo è uguale a tre libbre. Ma se adottando la geometria di Euclide diciamo, che  $\Sigma$  è uguale a due retti, e poi adottando la geometria di Lobatschewsky diciamo che  $\Sigma$  è minore di due retti; ne consegue e può conseguirne forse, che l'uguaglianza sia la stessa cosa della disuguaglianza? Sembra impossibile, che uomini di scienza possano ricorrere a simili sofismi per sostenere un errore!

Potremmo continuare in lungo a riferire le opinioni dei geometri, ma senza grande profitto; quelle surriferite sono le più caratteristiche ed autorevoli. Ne risulta chiaramente, che i geometri non sono punto concordi nel rispondere alla proposta questione; ed è lecito asserire, che i geometri non sanno assegnare un fondamento alla scienza, che professano. Negando a ragione l'evidenza logica degli assiomi euclidei, i geometri moderni hanno sollevato la questione circa l'origine, il fondamento ed il valore delle nozioni geometriche, ma non sembra che siano riusciti ad avviarla verso una razionale soluzione.

(Continua).



## CRONACHE E RIVISTE

### FISICA

VICENTINI e LEVI DA ZARA. — Studio sulla radioattività dei prodotti delle sorgenti termali Euganee. — Nota I, (Atti del R. Istituto Veneto S. L. A. Tomo LXIV, pag. 95).

VICENTINI. — Ulteriore studio sui materiali radioattivi. — Nota II, (id. pag. 535).

Le osservazioni fatte da fisici Elster e Geitel nel *Physikalische Zeitschr.* (V, p. 11, 1904) sulla radioattività dei fanghi termali di Battaglia, indussero gli autori ad una serie di interessanti ricerche sui diversi prodotti delle sorgenti termali di Albano, Battaglia Lispida, Montegrotto. La radioattività dei fanghi è data dalla caduta di potenziale da essi prodotta nel *dispersimetro* nel corso di un'ora, diminuita di quella che si avrebbe nello stesso tempo operando senza il materiale attivo. Riportiamo alcuni risultati:

	Fango seccato all'aria. 18 gr.	Incrostazioni. 18 gr.
Albano	3,5	6,1
Battaglia	2,6	4,9
Montegrotto (sorg. Cittadella)	8,2	1,7
"      (sorg. Bernardi)	2,7	4,2
Lispida	4,0	0,67

Di qui si arguisce come debba essere ricca l'emanazione radioattiva nelle vicinanze delle sorgenti termali. L'attivazione che alle sorgenti di Battaglia ed Albano è rispettivamente di 84 e 71, si mantiene a 45 e 48 nei vicini boschi di alte piante, mentre il Sig. Müller trovò questo 48 come valor massimo nell'aria dei depositi di fango di Battaglia della Fango-Import Gesellschaft di Berlino.

Questi studi sono importanti dal punto di vista *medico*, perchè il potere curativo dei fanghi può essere dovuto anche

ai fenomeni di eccitamento della pelle provocati dalle sostanze radioattive. Il fatto che le acque termali sono ricchissime di emanazione radioattiva, e che tale emanazione sfugge rapidamente, potrebbe dar la ragione del fenomeno costatato, che le acque minerali perdono in parte la loro efficacia, quando sono usate lontane dalle sorgenti.

VICENTINI e ALPAGO. — **Studio sulla radioattività ecc.**  
— Nota III, (pag. 1187).

Rimanevano a studiare i gas delle sorgenti. Qualche ricerca preliminare fu già eseguita dal prof. Nasini coadiuvato dai professori Anderlini e Levi: le indagini degli AA. si sono prolungate parecchi mesi, soffermandosi in modo speciale sui gas delle sorgenti di Albano. Questi gas possiedono una forte radioattività dovuta all'esistenza di emanazioni radioattive. Basta introdurre 300 cm.<sup>3</sup> di gas negli 8 litri d'aria, contenuti nella campana dell'apparecchio di Elster e Geitel, per portarvi una dispersione di 7000 volt per ora. La radioattività indotta con lunghe esposizioni decresce secondo la legge del radio, data da Curie e Danne, ad eccezione che per un periodo iniziale di circa 30 minuti: il primo tratto delle curve del decremento, è invece in accordo coll'andamento trovato da Rutherford e da Miss Brooks per il primo periodo di disattivazione dei corpi radioattivi dalla emanazione del radio. Una strisciolina di celluloidi, tenuta nel gas d'Albano per 17 ore, acquista una radioattività che durante due ore e mezza scompare analogamente a quella dei fili metallici: una strisciolina di cartoncino spalmata di blenda di Sidot, radioattivata nel gas di Albano ad alto potenziale, manifesta un fortissimo scintillamento, ed un pezzo di Willelmita vi acquista alla superficie una debole luminosità rapidamente fluttuante.

VENTURI. — **Nuove determinazioni di gravità relativa in Sicilia.** — (R. Acc. dei Lincei, Vol. XIV, pag. 265 e 315).

Il n. 53 della nostra Rivista dava il resoconto delle esplorazioni gravimetriche fatte sull'Etna, nella Sicilia orientale nell'Eolie e nella Calabria: l'A. espone ora cinque nuove determinazioni di gravità relativa, eseguite dall'Istituto geodetico dell'Università di Palermo, nel periodo 27 luglio e 27 agosto 1904. I metodi tenuti furono gli stessi delle cam-

pagne precedenti; il tempo veniva determinato direttamente sopra il pendolo motore Hawelk — a tempo siderale — controllato con un cronometro Weichert: per le stazioni fondamentali, che furono poste nell'istituto geodetico alla Maitorana, il tempo si determinò sul regolatore generale Strasser e Rhode a compensazione di mercurio. Ecco i risultati delle riduzioni calcolate in cm. dal Prof. Venturi.

	Termini	Corleone	Vicareto	Caltanissetta	Castrogiovanni
gravità determinata nelle località delle stazioni	980,064	979,901	979,835	979,773	979,723
gravità ridotta al livello del mare	980,072	980,084	980,002	979,945	980,001
gravità teoretica secondo Helmert	980,003	979,977	979,977	979,961	979,965
anomalia della gravità . . .	+0,068	+0,059	—0,018	—0,067	—0,027

A Palermo fu assunto per la gravità il valore già altra volta calcolato  $g = 980,090$ .

Per quanto manchino per ora nozioni esatte sulla gravità lungo la costa meridionale, pure i dati precedenti, insieme a quelli del Prof. Riccò, permettono già di fare qualche osservazione. Poichè l'anomalia all'Etna fu calcolata dal prof. Riccò in  $-0^{\text{cm}},013$  si vede come nella regione centrale dell'isola, regione eminentemente solfifera, vi sia un difetto di gravità più cospicuo che sotto l'Etna. Per le parti settentrionali si desume già l'andamento probabile delle curve isanomale. La curva settentrionale più esterna è tutta marina, congiunge

quasi esattamente Ustica con Lipari; la seconda più interna ha il suo decorso fra Pantellaria, Favignana e Messina; la terza che si stende dentro la seconda corre fra Trapani e Taormina; la quarta è quella di Palermo, che va a perdersi nei dintorni dell'Etna verso Milo e Nicolosi; la quinta sempre più interna, da Termini accenna a Randazzo; la sesta tende a legare Corleone con Paternò: in fine Vicaretto e Castrogiovanni possono lasciarci sbazzare una settima curva, e Caltanissetta resta isolata col minimo valore d'anomalia, finora determinato in Sicilia

BATTELLI e STEFANINI. — **Sulla natura della pressione osmotica.** — (Rendiconti della R. Acc. dei Lincei — Serie V, vol. XIV, fasc. 1).

I fenomeni osmotici fra una soluzione ed il solvente furono dal Van't Hoff attribuiti agli urti delle molecole del soluto contro la membrana di separazione, e spiegati ancor più genialmente dall'Arrhenius con l'ipotesi sulla dissociazione elettrolitica. Gli egregi autori nel 1899 avevan mostrato il *pro* ed il *contra* di questa ipotesi; molti dubbi furon poi sollevati dal Fitzgerald dal Kahlenberg, da Quincke e dal Traube (Phil. Mag. 6) 8, pag. 704). Alcuni risultati ottenuti nelle loro esperienze sulla relazione fra pressione osmotica e temperatura, e la Memoria pubblicata dal Traube, hanno condotto gli autori alle seguenti conclusioni:

1) I fenomeni osmotici sono sempre determinati da differenze di tensioni superficiali.

2) La direzione dell'osmosi si stabilisce, in ogni caso, sempre in quel senso che più si addice ad uguagliare le tensioni superficiali delle due parti del setto.

3) Soluzioni di egual tensione superficiale, anche se non sono equimolecolari, son sempre in equilibrio osmotico.

4) Per tutto ciò appare assai improbabile che la pressione osmotica sia di natura puramente cinetica.

LORI. — **Un frequenziometro ed un fasometro per correnti alternate.** — (id. pag. 1179).

È un'applicazione del fenomeno di risonanza elettromagnetica che si manifesta in un filo percorso da corrente alternata, ed immerso in un campo magnetico costante, normale al

suo asse: quando il periodo delle vibrazioni trasversali spontanee del filo coincide con quello della corrente che lo percorre, bastano debolissime correnti per mantenerlo in vibrazione: una asticina trasversale segnala le oscillazioni su una carta affumicata. Bastano una molla a balestra ed una vite per modificare la tensione del filo: quando questo abbia un diametro di cinque centesimi di millimetro ed una lunghezza di venti centimetri è sensibile ad una frazione piccolissima di ampère, e segna le frequenze comprese fra 20 e 80 periodi al minuto secondo. Il fasometro realizza un circuito telefonico con due contatti in serie: il telefono emette un suono, soltanto se i due contatti avvengono contemporaneamente. Di questi contatti, uno è ottenuto facendo in modo che il filo vibrante tocchi un pezzo metallico nell'istante in cui passa per una delle successive posizioni che va assumendo ad ogni periodo, l'altro è ottenuto facendo in modo che uno spazzolino metallico tocchi un piccolo segmento metallico, fissato alla periferia di una ruota, che gira mossa da un motorino sincrono. Così si può per ciascuna delle correnti, di cui si vuol paragonare le fasi, individuare le posizioni dello spazzolino, in cui si chiude il circuito telefonico e dalla distanza delle successive posizioni dello spazzolino dedurre le differenze di fase.

**LORI. — Trasmissioni di segnali per mezzo di correnti alternate.** — (id. pag. 1491).

In una stazione stanno più sorgenti di forza elettromotrice alternata di frequenza diversa. Ciascuna può esser messa in azione o essere esclusa mediante un interruttore. Un unico filo di linea riceve l'azione delle varie forze e. m. La corrente giunge alla stazione ricevitrice, fornita di speciali apparecchi, sensibili ciascuno ad una sola delle frequenze disponibili nella stazione trasmittitrice. Si inviano così nella linea contemporaneamente più telegrammi adottando p. es. la convenzione dell'alfabeto Morse e manovrando in conformità gli interruttori delle singole forze elettromotrici.

**BLANC. — Sui costituenti radioattivi dei sedimenti di Echaillon e Salins Moutiers.** — (A. dell'Acc. dei Lincei: serie V, vol. XV pag. 323).

I Signori Elster e Geitel annunziavano, nel *Physikalische*



Zeitschrift del 1 febbraio 1905, di aver constatato nei fanghi di Baden-Baden e di Bad-Nauheim la presenza di una sostanza, la quale pur presentando gli stessi caratteri radioattivi del torio, mostravasi assai più attiva a parità di peso; un fenomeno analogo riferì il sig. Hahn nel Zeitschr. für phys. Chemie 9 Maggio 1905. L'A. che aveva già da tempo notato la stessa cosa in alcuni fanghi di acque termali della Savoia, ne ha intrapreso la separazione dei costituenti radioattivi a Chambéry e poi a Roma, e, per quanto non sia ancora giunto ad una conclusione definitiva, ritiene che in generale i fenomeni radioattivi che si osservano nei sali di torio, non sien dovuti ad una proprietà intrinseca di quell'elemento stesso, ma sieno invece dovuti alla presenza in essi di tracce di un elemento dotato di grande attività, che non si è ancora potuto separare dal torio in conseguenza dell'analogia dei loro caratteri chimici.

Non è possibile il dire per ora se questo elemento sia o no un prodotto di trasformazione del torio, allo stesso modo come, per quanto risulta dalle esperienze di Soddy, il radio è un prodotto di trasformazione dell'uranio.

GRAZIOLI. — **Contributo alla questione relativa alle caldaie ed ai recipienti di vapore.** — (*L'Industria* Vol. XIX, N. 47 Milano).

La pressione ed il volume, o il volume e la temperatura corrispondente, hanno la massima importanza nello studio del maggiore o minor pericolo presentato dalle caldaie a vapore: ma non è un criterio giusto determinare il limite, per l'esclusione della sorveglianza, in valori fissi del prodotto  $p \times v$  o  $v \times t$ . È interessante occuparsi di questo argomento, perchè si stanno studiando le modificazioni al Regolamento sull'esercizio delle caldaie a vapore: e l'A. molto a proposito mostra teoricamente, come nel caso solo di un recipiente che contenga unicamente un gaz o un vapore in pressione, il valore del lavoro dipende più da  $p \times v$ , che non da altri elementi. Si dovrebbe fissare nel Regolamento sull'esercizio delle caldaie a vapore un valore per l'energia potenziale, e poi rimettere ad una Commissione di persone competenti il determinare caso per caso il volume di un generatore o di un recipiente, da considerarsi come non pericoloso. Il Regolamento attuale non considera come

pericoloso un recipiente, ripieno solo di vapore a 15 atm. effettive, e della capacità di 300 litri: ora quando esso scoppiasse, gli effetti dello scoppio sarebbero dati dall'energia disponibile, che è di 105000 Kgm.; sicchè si potrebbe prendere p. es. come valore limite di tolleranza un'energia  $E = 105$  tonnellate-metri. Secondo le formole stabilite, in un generatore di vapore a 15 atmosfere effettive (tale che avvenendone l'esplosione si avesse un lavoro di 105 tonn. metri) la cubatura per l'acqua non dovrebbe esser superiore a l. 14,720 e complessivamente per l'acqua ed il vapore non più di l. 18,400. Una tavola dà le soluzioni per casi analoghi a questo: altre due tavole contengono i dati pei recipienti di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> categoria.

**Un nuovo modello della lampada a vapore di mercurio.** — (Rivista Industriale).

La cristalleria Schott e Genossen presenta il suo nuovo modello di lampada in vetro *Uviol* (ultra-violetto), che assorbe meglio del quazo i raggi ultravioletti così dannosi ai nostri occhi. La lampada consta di un tubo di vetro la cui lunghezza è di 45 a 130 cm., ed avente a ciascuna estremità una cavità con alcune gocce di mercurio ed un elettrodo di carbone attaccato ad un filo di platino che attraversa il vetro. Quando l'inconveniente dei raggi ultra-violetti, di cui è ricchissimo l'arco a vapori di mercurio, sarà eliminato, questa lampada porterà una rivoluzione economica nei sistemi di illuminazione poichè essa non consuma che watts 0,7 per candela, mentre le altre ne consumano quasi tutte più di 3.

**POCHETTINO. — Sui risultati di due ascensioni meteorologiche di palloni sonda compiute in Castelfranco veneto nell'agosto 1905.** — (R. Acc. N. Lincei Vol. XIV pag. 577).

La prima esperienza venne fatta il 3 Agosto la mattina col sistema del prof. Hergesell di Strasburgo, cioè l'apparecchio registratore (baro-termo-igrografo) sostenuto da due palloni, in gomma, a idrogeno, attaccati l'uno all'altro: il superiore è più gonfiato del secondo, di modo che ad una certa altezza questo, dilatandosi per la pressione del gas interno, scoppia: tutto il sistema allora cade, ed il secondo pallone serve da paracadute. Per altro i due palloni discesero nei pressi di Loz-

zato Atestino (Padova) parzialmente gonfi ambedue. In questa ascensione non fu riscontrata una prima inversione del gradiente termico verticale fra 0 e 2000 m.: il gradiente adiabatico venne riscontrato fra i 6000 ed i 6500 metri di altezza, e fra i 10000 ed i 10500 m. venne trovata la importante inversione di temperatura, la cui scoperta forma uno dei risultati più interessanti delle ultime ricerche sull'esplorazione degli alti strati dell'atmosfera.

La seconda lanciata di palloni sonda ebbe luogo il 30 alle ore 13 (eclisse di sole): ma i contadini che li raccolsero a Unter Idria, in Carniola (Austria), sciuparono quasi completamente la registrazione asportandone il nerofumo. Si poté tuttavia notare, se non una inversione, una diminuzione del gradiente termico, il quale continua a mantenersi molto bassa fino ai 18000 m., ove si ha quasi all'isomeria, e bruscamente verso i 20000 m. subisce un cangiamento di segno. Queste due inversioni verso i 10-1100 m. e verso i 18000 furon riscontrate anche nell'osservatorio di Tegel in un grafico ottenuto il 31 Luglio 1901.

*m. s.*

## ASTRONOMIA

**Cometa (1905 b).** — Il sig. Ebel ha calcolato l'orbita della cometa 1905 *b*, poggiandosi sulle osservazioni del 18 nov. a Bamberg, del 20 a Utrecht e del 23 a Bamberg.

$T = 1905$ , ottobre 25,7163 (t. m. Berlino)

$\omega = 132^{\circ}34', 9$

$\Omega = 222^{\circ}55', 0$

$i = 140^{\circ}37', 1$

1905, 0

$\log. q = 0,2188.$

La cometa passò il 20 novembre alla sua minima distanza dalla Terra: 0,2413 (Sole-Terra = 1). Passò pure alla sua più piccola distanza dal polo Nord ( $3^{\circ}.50'$ ) il 17 nov. verso 6 h. di sera, il giorno appunto della scoperta fatta dal sig. Schaer all'Osserv. di Ginevra

Fu fotografata a Greenwich col telescopio di 30 pollici il 20, 21, 23, 24 e 27 novembre.

Ora (Dicembre) trovasi nell'emisfero australe.

Vennero eseguite parecchie osservazioni dal prof. Millosevich all'Osserv. del Collegio Romano. Trovansi nel Vol. XIV, fasc. 11, pag. 569 degli Atti della R. Acc. Lincei.

**Cometa (1905 c).** — Una nuova cometa (1905 c) venne scoperta dal sig. Giacobini all'Osservatorio di Nizza. La sua posizione a 16 h. 53 m., 7 (t. m. Nizza) era di 14 h. 21 m. 40 s. e  $\delta + 20^{\circ}. 59'. 29''$ . Movimento in asc. r.  $+ 4$  m. 32 s., e in decl.  $- 26'$ .

Fu pure osservata all'osserv. Lick, del monte Hamilton, l'8 Dicembre. Posizione a 17 h. 16 m., 5 t. m. Lick  $\alpha = 14$  h. 32 m. 58 s;  $\delta = + 19^{\circ}. 55'. 36''$ .

Il prof. E. C. Pickering, direttore dell'Osserv. di Havard College, telegrafò gli elementi seguenti calcolati secondo le osservazioni del 6, 7 e 8 Dicembre:

$$\begin{aligned} T &= 1906 \text{ gennaio } 16, 20 \\ \omega &= 213^{\circ}. 56' \\ \Omega &= 93^{\circ}. 21' \\ i &= 44^{\circ}. 23' \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1905, 0$$

$$q = 0,0928$$

La cometa è in condizioni di visibilità molto disgraziate, specialmente nell'emisfero boreale. D. F. FACCIN.

## GEOLOGIA

L. REVERCHON. — La geologia e l'idrografia del Giura a proposito del traforo della Faucille. — « Cosmos » 1905, n. 1081.

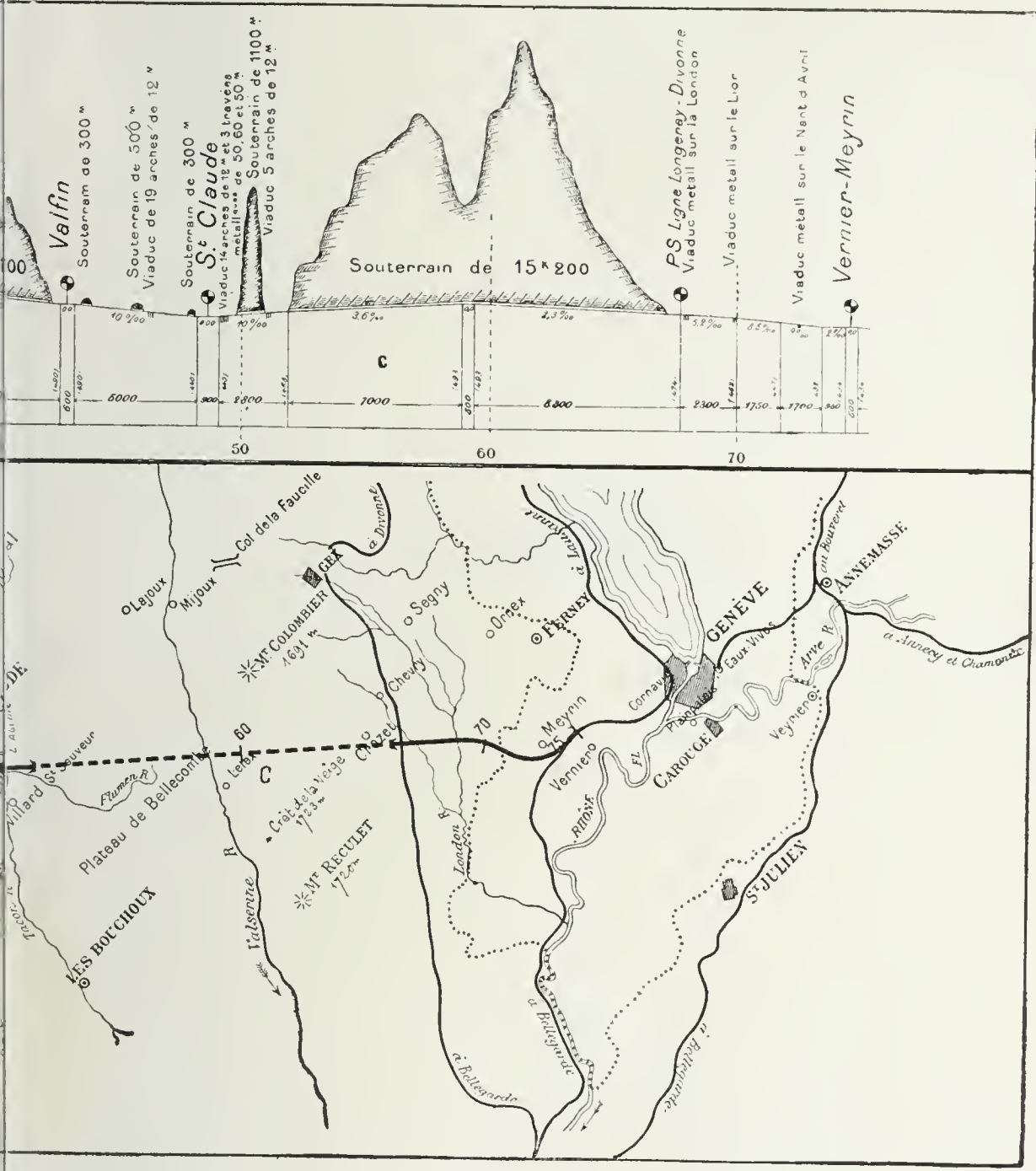
Da poco è stato consegnato agli uffici della Camera francese il progetto per una nuova linea attraverso il massivo montuoso della Faucille, nella catena del Giura, che abbrevierebbe di molto l'attuale percorso da Parigi per Digione a Ginevra per utilizzare, meglio il passaggio del Sempione, per tutto il movimento commerciale del nord-est della Francia, che ora viene stornato a vantaggio del Gottardo e delle linee tedesche.

Secondo il progetto, la nuova linea si staccerebbe da Lons-le-Saunier, capoluogo del dipartimento del Giura e attraverserebbe questa catena montuosa, con una direzione generale









Tracciato del progetto della Ferrovia della Faucille.



NW-SE, mediante tre gallerie di una lunghezza complessiva di circa 33 chilometri, sboccando a Meyrin, in territorio svizzero, poco al di sopra di Ginevra, dove si unirebbe alla linea di Losanna e del Sempione.

In questo interessante articolo, l'a. riassume le relazioni geologiche e idrologiche, che accompagnano il progetto e che furono compilate dal Fournier, professore di Geologia all'Università di Besançon e dal Martel il celebre speleologo francese. Il tracciato attraversa in senso quasi perpendicolare la direzione generale delle catene di questo gruppo montuoso, costituito da pieghe anticlinali parallele. La prima grande galleria lunga m. 6.400 sotto l'altipiano di Publy è tracciata, quasi completamente prima nel *bajociano*, e poi nel *bathoniano*, ad eccezione di un breve passaggio nel *taorciano*, raddrizzato quasi verticalmente sotto la catena dell'Enthe sul cui versante affiora.

La seconda galleria di m. 11.400, incontra le tre serie del *giura inferiore*, *medio* e *superiore*, sotto angoli diversi, varianti da 0° a 90°.

Il terzo tunnel di m. 15.200, incontra terreni della stessa natura dei precedenti, penetra sotto il *giurassico*, negli strati del *trias* ed anche nelle arenarie del *permiano*, sotto l'anticlinale du Crêt de la Neigè (m. 1660), e sbocca nelle alluvioni antiche della Valle del Rodano.

Per evitare queste alluvioni sempre ricche di acqua, e che formano un terreno poco consistente, il Fournier propone di innalzare di 15 metri il livello del terzo tunnel, raccorciandolo così di 2 chilometri ed evitando, al suo ingresso nel versante di St. Claude, la sorgente del Bief Noir e il corso sotterraneo del Flumen.

Non bisogna dimenticare che nel Giura il calcare è spessissimo attraversato da grandi diaclasi e crepacci nei quali si perdono numerosissimi corsi d'acqua, che alimentano abbondanti risorgenti qualche volta a considerevole distanza.

Quest'acqua, seguendo la disposizione delle litoclasti e la posizione degli strati più impermeabili, può, in certe epoche dell'anno, accumularsi al fondo di alcune sinclinali, ma ormai è stabilito con sicurezza, che il Giura non ha una completa circolazione d'acqua sotterranea. Cosicché, nei vari tunnel della Faucille si dovrà premunirsi contro le invasioni d'acqua

proveniente sia da corsi sotterranei, sia dalla perforazione dei bacini di sinclinale sopra accennati, ma non sarà a temersi l'irruzione di una considerevole massa d'acqua freatica, ciò che è reso impossibile dalla stessa costituzione del suolo.

Fra i vari corsi sotterranei che possono incontrarsi, nella prima galleria vi è il Daillon, che si perde a 462 metri d'altezza e riesce, come risorgenza, a sud vicino a Épinay-sur-l'Ain. Però il Fournier stima che la galleria, passando a 450 m. d'altezza, un chilometro e mezzo al sud del luogo dove esso si perde, si troverà al disopra del corso sotterraneo del Daillon.

Nella seconda galleria i punti critici sono le sinclinali di Ronchaux e di Leschères. Per la sinclinale di Ronchaux il Fournier calcolò la portata probabile di 150 litri al secondo, mentre per quella di Leschères egli crede che non sarà gran chè, in considerazione dell'importante drenaggio della regione compiuto da un corso d'acqua sotterraneo, che partendo dal lato de l'Abbaye alla quota di 879 m. a una ventina di chilometri a N-E riesce alla sorgente dell'Ernagé sulla Bienne a 330 m. d'altezza. Egli stima che la galleria incontrerà questo corso sotterraneo in contro pendenza, cosicchè servirà esso di scarico alle acque d'infiltrazione. Insomma, tenendo conto di tutti gli eventi, egli crede che non vi sarà bisogno d'evacuare più di 500 litri d'acqua al 1".

La terza galleria, se sarà innalzata di soli 15 metri, eviterà la sorgente Bief Noir e lascerà da parte il corso sotterraneo del Flumen restando come punto critico la sola sinclinale della Valserine. Questo corso d'acqua, che molti stimano come ricco di numerose perdite sotterranee, in realtà è un fiume superficiale, e le così dette perdite non sono che una trasformazione momentanea del suo corso, sempre superficiale, da orizzontale in verticale, dovuta alla particolare forma del terreno.

Dagli oppositori del progetto furono pure paragonati i tunnel de la Faucille a quelli del Crêdo e del Sempione, ma questi confronti non reggono. Nella galleria del Crêdo le frane e le spinte sono dovute alla natura dei terreni attraversati, che sono essenzialmente differenti da quella degli strati, che si incontreranno alla Faucille.



Col Sempione poi, la cui altitudine è molto superiore a quella della regione sotto la quale passeranno i tunnel del Giura, il paragone è ancor più difettoso, essendo i calcari triasici del Sempione essenzialmente differenti dai calcari giurassici; e il Trias verrà, come si disse, appena sfiorato sotto l'anticlinale de le Cîêt de la Neige.

Il regime delle acque è quindi essenzialmente differente. Il Martel compara il regime delle acque del Sempione ad un'immenso termo-sifone del quale i rami discendenti conducono l'acqua fredda della superficie e gli ascendenti l'acqua calda. La discesa delle acque della superficie è molto rapida, giacchè l'acqua non si scalda che di 1° ogni 100 m. invece che di 1° ogni 33 m.; e questa circolazione che si è stabilita sulla media di 1000 litri al 1" sarà costante, giacchè la perforazione della galleria non ha modificato sensibilmente le cause che la producono. Nel Giura invece, il sistema idrologico è rappresentato dalle risorgenze e dalle raccolte d'acqua sotterranee, e d'altra parte le acque del soprasuolo sono condotte non soltanto nel sottosuolo, come nelle regioni a superficie denudata, ma ancora sono raccolte da un'abbondante idrografia superficiale e tratteneute dal rivestimento vegetale, che è assai considerevole, sicchè la regione nella quale si possa temere il drenaggio delle acque per mezzo della galleria è molto meno vasta di quanto si creda; e su questo punto i pareri dei due relatori sono esattamente d'accordo. Il solo punto sul quale divergono è quello della determinazione precisa della quantità d'acqua che potrà incontrarsi; giacchè, mentre il Fournier, per esempio, stima a 500 litri al 1" la massima portata dell'acqua che si potrà incontrare nello scavo della seconda galleria, il Martel riserva il suo apprezzamento, dichiarando, che non si può definire una cifra con esattezza, potendosi incontrare un complesso sfavorevole di circostanze, da dar torto a tutte le previsioni e calcoli meglio stabiliti. Queste riserve del Martel si basano sull'aver egli osservato, che i corsi d'acqua sotterranei del Giura non scendono tutti ugualmente, come la regola generale, con rapide cascate verso il livello inferiore, che generalmente è meno inclinato verso il punto della risorgenza, ma possono avere molto varie eccezioni. Tuttavia è certo, che colle do-

vute precauzioni questi trafori non saranno pericolosi. Le acque che potranno incontrarsi, (*riviere sotterranee, raccolte di acqua statiche o dinamiche, colonne idrostatiche*, che all'epoca delle grandi piogge potranno raggiungere una considerevole pressione, *sifone ad U*), potranno sempre essere evacuate senza troppa difficoltà per mezzo d'un canale capace di scolare 1000 litri al 1".

Per quanto riguarda la temperatura nell'interno del sotterraneo, durante i lavori di scavo visto che non vi saranno correnti ascendenti d'acqua calda come al Sempione, man mano che si constaterà una *normale e progressiva* elevazione nella temperatura degli strati attraversati, non si avrà poi nemmeno a temere gli abbassamenti rapidi e repentini dovuti a precipitazioni d'acqua fredda, che erano tanto pericolosi per gli operai che lavoravano nella galleria del Sempione.

Concludendo, è certo secondo il Prof. Fournier e *molto probabile* secondo il Martel, che non s'incontreranno, dal punto di vista delle acque, difficoltà speciali nel traforo de la Faucille. È in ogni caso sicuro, che queste gallerie non rischieranno, come da taluno si teme, di servire di tubo di scarico delle acque della regione, giacchè il regime idrografico dei terreni attraversati rende inamissibile una tale ipotesi; regime ormai perfettamente conosciuto, per le innumerevoli esplorazioni del sottosuolo e delle caverne di questa contrada, che da oltre dieci anni vengono compinte dal Martel e dal Fournier.

Auguriamoci che queste previsioni così ottimiste, dei valenti geologi francesi, siano confermati dai fatti, affinchè non si abbia, ancora una volta, a sentir proclamare dagli interessati il fallimento della geologia.

A. T.

## FISIOLOGIA

---

GEMELLI Dott. A. — **Contributo alla fisiologia dell'Ipofisi** — Archivio di Fisiologia. Vol. III, fasc. 1. Nov. 1905.

Malgrado le numerose ricerche fatte in questi ultimi tempi, sia dal lato istologico sia da quello fisiologico sulle ipofisi, pure ben poco sappiamo circa la loro funzione. Le varie opi-

nioni degli autori possono essere raggruppate in quattro categorie; alla prima appartengono quegli studiosi che ne fanno una glandula con azione sul cervello; alla seconda, emessa da Vassalle e che ha incontrato il favore di molti, appartengono coloro che la considerano come una glandula a secrezione interna avente per compito di regolare l'equilibrio di alcune sostanze tossiche; alla terza infine appartengono quelli che giudicano l'ipofisi come un organo rudimentale, senza alcuna funzione utile e necessaria all'organismo. L'A. in seguito ai suoi studi già resi di pubblica ragione, per portare un contributo a tale questione, ha sottoposto degli animali ad infezioni e ad intossicazioni sperimentale per poi studiarne l'ipofisi. A questo scopo usò un *b. coli*, una tossina difterica ed una piocianica; all'azione di tali tossine sottopose alcune cavie ed anche conigli e topi, alcune a dosi mortali altre a dosi minime crescenti, per 4 a 5 giorni; senza tener conto degli animali perduti durante le esperienze i risultati a cui pervenne sono uniformi e costanti.

Le ipofisi degli animali sottoposti a dosi mortali di tossina dopo 12, 24 ore presentano solo fatti di congestione, talvolta si nota un'abbondanza di cromatina nei nuclei delle cellule cromofile, i vasi decorrenti fra le areole di tessuto ghiandolare si presentano enormemente ripieni di sangue e dilatati. L'A. dipoi studia la struttura degli elementi glandolari, le cellule cromofile, il nucleo, nelle ipofisi di animali sottoposti a varie dosi di tossine dopo un vario tempo dalla iniezione; tentò inoltre l'iniezioni sottocutanee di dosi alte di tossine di *b. coli* per la quale la morte avviene in poche ore, rilevando il caso di ipofisi congeste ed emorragiche. In un secondo ordine di esperienze l'A. ha tentato l'azione di alcune sostanze chimiche, per questo ha iniettato dosi crescenti di olio canforato, o di trementina, di bisolfato di chinino, di stricnina, atropina, nicotina; con le prime sostanze ebbe fenomeni simili a quelli riscontrati con le tossine batteriche, rinvenne anzi una perfetta analogia con queste.

Infine, esponendo le esperienze di moltissimi studiosi, valutandone i risultati e confrontando con esse i suoi studi ne conclude che si può ipoteticamente pensare ad una funzione

antitossica delle ipofisi, così esse verrebbero a far parte di quel gruppo di glandole a funzione antitossica delle quali fanno parte le capsule surrenali, la tiroide ecc. e. b.

## GEOGRAFIA

---

**Un'esposizione internazionale di oceanografia.** — Boll. Soc. Geogr. It. 1905, N. 11.

Questa esposizione sarà tenuta a Marsiglia, in occasione dell'esposizione coloniale francese, che avrà luogo nel prossimo anno da maggio ad ottobre. Il comitato d'organizzazione, posto sotto il patronato del Principe di Monaco, e dei ministri della Marina e della Pubblica Istruzione di Francia, è presieduto da Mr. Benard, presidente della Società oceanografica del Golfo di Guascogna.

Essa comprenderà

1. *Oceanografia fisica*: a) Scandagli e carte, b) meteorologia marittima e correnti.

2. *Oceanografia biologica*: a) Apparecchi di raccolta e di cattura, b) conservazione degli organismi, c) etiologia e conservazione degli organismi marini, d) laboratori marittimi e navi speciali.

3. *Pesche marittime*: a) bastimenti di pesca, b) strumenti di pesca, c) conservazione, imballaggio, spedizione, porto, vendita, d) insegnamento tecnico della pesca, e) protezione della pesca, f) regolamenti, igiene, assistenza ed economia sociale, g) salvataggio marittimo.

**La frana del Capo de la Hève.** — Cosmos, 1905, n. 1079.

Il 7 settembre 1905 alle 7,50 del mattino l'alta costa del Capo de la Hève a nord di Le Havre, precipitò in mare per una lunghezza di 250 m. e una larghezza di 30 metri coprendo la sua base di 750,000 m.<sup>3</sup> di detriti.

Questo fenomeno non è che una ripetizione di altri simili fenomeni anteriori. All'origine dei tempi storici questo capo era il promontorio dei Caleti che si avanzava al largo per più di due chilometri da dove si trova oggi.



Il banco d'Éclat, situato ora a 1400 m. al largo del Capo, era occupato, ottocento anni fa, dalla chiesa parrocchiale della città di Saint-Denis Chef-de-Caux che il mare ha inghiottito lentamente.

Soltanto nel corso del XIX secolo, ben sei successive enormi frane ridussero continuamente l'estensione del Capo de la Hève. La prima fu nel 1845, ne seguirono quindi nel 1861, nel 1866, 1867, 1874 e nel 1897 e finalmente la maggiore di tutte quella di quest'anno.

Le cause da attribuirsi a questo fenomeno sono di due ordini differenti. Queste alte coste di Nermandia sono costituite da potenti assise cretacee (piano cenomaniano), che riposano, nella parte inferiore, sopra delle argille, sabbie e marne giurassiche (piano kimmeridgiano) e le quali, trovandosi al livello dove maggiormente si fa sentire l'azione delle maree, dei colpi di mare e delle correnti, vengono facilmente disgregate e scavate sicchè gli strati superiori strapiombanti finiscono col precipitare. L'accumulo dei detriti preserva per un certo tempo la nuova base della alta costa dall'azione erosiva del mare, ma poi lentamente, quelli vengono dispersi al largo e la costa si trova di nuovo sottoposta all'usura delle onde, fino a che si riproduce una nuova frana, e così di seguito. Ma nel caso del Capo de la Hève un'altra causa si aggiunge alla sua rapida distruzione.

Le acque pluviali, s'infiltrano nel sottosuolo fra le diaclasi che attraversano in tutti i sensi la massa cretacea, arrivando così agli strati argillosi sottostanti che facilmente si sciolgono formando gallerie e caverne che indeboliscono la base, sicchè tutta la massa soprastante sollecitata anche dagli attacchi del mare finisce col precipitare.

Due sono i rimedi proposti per vedere di arrestare la distruzione progressiva del Capo de la Hève: il primo, di costruire alla base del Capo un solido murazzo che lo ripari dall'urto diretto delle onde; il secondo, di trasformare in bosco la parte superiore della costa per impedire la rapida infiltrazione delle acque fluviali nel sottosuolo, lavoro questo, che deve essere aiutato anche da un completo sistema di canalizzazione che faciliterebbe lo scorrere superficiale dell'acqua piovana.



E. BRÜCKNER. — **Mare e pioggia.** — « Globus » Brönsvik. 1905, vol. 88, n. 10.

Il mare, il cui volume è di circa 1279 milioni di metri cubi è la fonte quasi unica di tutte le precipitazioni, giacchè l'area dei fiumi e laghi è, in proporzione, trascurabilmente piccola. In base ad accurate osservazioni e computi, tutti i mari trasmettono all'atmosfera annualmente 386,000 m.<sup>3</sup> di acqua, corrispondenti ad una media altezza di evaporazione di mm. 1600. Essa si compie per l'86% fra i paralleli 40° N e 40° S, e di questa grande quantità di acqua il 93% cade in pioggia sull'oceano stesso e soltanto il 7% cade sui continenti nelle zone periferiche vicino all'Oceano; i bacini interni senza scolo restano fuori dell'influenza dell'oceano. La quantità annua di vapore acqueo che passa dagli Oceani alla Terra corrisponde all'incirca alla quantità di acqua trasportata annualmente dai fiumi al mare. Avendo J. Murray calcolato questa a 25,000 m.<sup>3</sup> e la pioggia annua sulla terra a 112,000 m.<sup>3</sup> ne consegue che i  $\frac{1}{4}$  della pioggia delle zone periferiche e data dalla evaporazione propria della terra. Sicchè si può calcolare a mm. 950 la media precipitazione di tutto il globo ed altrettanta l'evaporazione media; e ad  $\frac{1}{5}$  di questa può ragguagliarsi quella della sola terraferma.

Ma osservazioni di circa un secolo hanno dimostrato, che il passaggio del vapore acqueo dall'Oceano alla Terra presenta considerevoli variazioni locali d'anno in anno. Vi sono inoltre oscillazioni nelle pressioni atmosferiche estendentisi a più anni, che possono provocare o diminuzione o aumento delle precipitazioni, e l'A. ha dimostrato che in località poste in condizioni climatiche del tutto diverse (Madras, Ohio, Brema, bacino del Don e Siberia orientale), dovunque da un minimo di precipitazioni nel quarto decennio del sec. XIX si salì ad un massimo nel 1847-48 per discendere ad un nuovo minimo nel settimo decennio con aumento fra l'1880-90, e da allora siamo in diminuzione. La grandezza di queste oscillazioni si mantiene fra il 20 e il 25% della quantità totale delle precipitazioni, e quindi, benchè siano importantissime per la vita dell'uomo sulla terra, sono trascurabili sulla circolazione acquee totale del

nostro globo, che si compie, ad un dipresso, nella stessa maniera nei periodi secchi e in quelli umidi.

M. MANSON. — **L'evoluzione dei climi.** — Ciel et Terre. Aprile 1905.

L'A. non divide la teoria che i vari climi geologici e il periodo glaciale dipendano dal Sole e da cause astronomiche, ma bensì all'influenza di un'atmosfera molto densa di vapor d'acqua, che doveva avviluppare la Terra nei primi tempi; e giunge alle seguenti conclusioni:

1. Nei primi periodi geologici vi erano due sorgenti di calore: la Terra e l'energia solare, che si convertiva in calore nella parte superiore dell'atmosfera.

2. Il calore della Terra regolava la temperatura superficiale: essa era conservata dall'involucro periferico e non si perdeva che trasformandosi, evaporando acqua e per mezzo delle correnti portanti aria calda nelle parti superiori dell'atmosfera, dove vi era irradiazione. Il calore solare non influiva direttamente sulla temperatura della superficie del globo, ma aiutava la conservazione del calore della terra, riscaldando la parte alta dell'atmosfera e delle nubi.

3. La temperatura doveva abbassarsi gradualmente, come è attestato dai fossili e la glaciazione, che era distribuita secondo l'altitudine.

4. La terra si agghiacciò dappertutto dove fu sollevata al di sopra del limite delle nevi regolate dal calore terrestre; e questo limite si abbassò, con fluttuazioni, fino all'apogeo del periodo glaciale.

5. Col raffreddarsi degli Oceani, più lento di quello delle terre, la calotta di nuvole fu ridotta al minimo, sicchè il calore solare poté raggiungere la terra e regolarvi la temperatura; i climi divennero zonali e si scaldarono gradatamente, essendo i raggi calorifici, emessi dalla Terra riscaldata, trattiene dalla calotta delle nubi, dando luogo al periodo attuale caratterizzato dal ritirarsi dei ghiacci e dalla espansione maggiore della vita.

A. T.

## ZOOLOGIA

ENRIQUES P. — **Della circolazione oscillante nella *Phoronis psammophila*.** — Atti R. Accad. Lincei. Vol. XIV, fasc. 19.

La circolazione sanguigna, se nei vertebrati si può immaginare come un movimento del sangue in vasi appositi e chiusi, non è sempre giustificabile negli invertebrati. L'A. indica i procedimenti da tenere per fare simili osservazioni; nei tentacoli si vedono i globuli sanguigni scorrere verso l'apice e poi ritornare, così nelle appendici cieche del grande vaso longitudinale. Nei due vasi longitudinali si scorgono condizioni funzionali differenti: il mediano è ripieno di plasma povero di corpuscoli, il laterale è ricco di globuli rossi; inoltre questo ultimo non si contrae in nessuna parte mentre il mediano si contrae ritmicamente e presenta condizioni peristaltiche che vanno in avanti, il sangue ricco di plasma che in questo è racchiuso viene spinto in avanti ad ogni contrazione, finita questa, torna indietro; questa corrente di ritorno è più povera di globuli della corrente di andata. Questi globuli quasi si accumulano verso la testa dell'animale, più tardi si vedono muoversi nel vaso laterale procedendo con movimenti di avanti e indietro per contrazioni della parte anteriore del corpo.

L'A. poi dopo opportune osservazioni sulla spinta che determina l'oscillazione ed il cammino dei globuli, conclude che nella *Phoronis psammophila* si ha una circolazione oscillante dei globuli sanguigni con poco plasma; durante queste oscillazioni i globuli raccolti nelle parti posteriori del corpo vengono spinti verso la testa, da dove non tutti ritornano col plasma ma restano trattenuti finchè una contrazione del vaso mediano non ne provoca il ritorno nel vaso laterale; questo modo di circolazione sembra unico nel regno animale.

FoA Dott. A. — **Due nuovi Flagellati parassiti.** — Id. fasc. 10.

Nello studio dei Protozoi parassiti dei termitidi, l'A. ha osservato, nell'intestino di alcuni di questi insetti provenienti

dal Chili, una quantità di Flagellati assai diversi da quelli che vivono nei termitidi nostrali, che per i singoli caratteri che presentano meritano di essere per ora, semplicemente descritti, mentre in un lavoro più esteso l'A. aggiungerà più dettagliati particolari. Ne distingue due forme appartenenti a due diverse famiglie, ne descrive la forma, le dimensioni, i nuclei ed i flagelli, e propone infine che uno di questi si denomini *Calonympha Grassii* e l'altro, in omaggio al Prof. DeVescovi dal quale ha ricevuto il materiale, *Devescovina striata*.

ACLOQUE A. — **Le ver luisant.** — Cosmos, n. 1090.

Si sa che certe specie d'insetti possiedono la facoltà di emettere una luce fosforescente molto visibile nell'oscurità; questi insetti sono ripartiti in più famiglie, fra le quali quella dei Lampyridi è oltremodo ricca in specie luminose, e abbondantemente rappresentate nell'America. Hanno pressochè tutti abitudini analoghe; durante il giorno riposano sotto la scorza degli alberi, fra le erbe, sotto le foglie, ed escono la notte posandosi sulle piante basse o volteggiando nell'aria. Nelle regioni equatoriali si osserva durante tutto l'anno questa luminosità, al Chili p. es. ed a Buenos-Ayres non è visibile che nella bella stagione.

La luce dei Lampyridi, a differenza di quella di alcuni Elateridi, non è fissa ma scintillante e nella maggior parte delle specie la luminosità è comune ai due sessi.

Nel nostro clima quattro sole specie rappresentano il gruppo dei lampyridi: *Luciola italica*, *Lampyris noctilucula*, *Lampyriza splendidula*, *Phosphaenus hemipterus*, queste tre ultime abitano le parti boreali e temperate d'Europa. Pure in queste specie i due sessi sono luminosi ma inegualmente, la femmina è più luminosa del maschio; la materia fosforescente è situata nell'addome sotto forma di punti o di strie trasversali. L'A. illustra un individuo maschile e femminile di questi vermi: passa poi alla descrizione del corpo di questi insetti, alla forma, al colore nelle sue varie fasi di sviluppo ne da i caratteri differenziali fra i due sessi. Ricorda poi alcuni sommi che hanno alluso, nei loro versi, agli insetti luminosi, fra questi Shakespeare, Darwin, Delille.

Alcuni studiosi poi si sono occupati dello studio biologico



di questa luminosità, e varie sono le opinioni, fra le quali prevale quella, che la fosforescenza accordata alla femmina, che passa la sua vita sul terreno, le sia utile per essere scorta dai maschi che passano la notte per l'aria.

*e. b.*

## BIBLIOGRAFIA

---

**Dictionaire encyclopédique illustré Armand Colin.**  
— Volume in 8° grande legato di pag. 1030 con 4500 illustrazioni e 300 carte geografiche nel testo e 4 tavole a colori, fuori testo — Librairie Armand Colin — Paris 1906 — L. 10.

La patria dell'Enciclopedia e dei *Larousse* non vuol perder mai il suo primato in simile materia, e continua, di tempo in tempo, a darci questi lavori di sintesi schematica di tutto lo scibile umano.

Ed ecco una nuova enciclopedia che, in questo nuovo anno, l'editore Colin presenta al pubblico non solo francese, ma diremo europeo, nella quale, in piccolo spazio, si racchiude, oltre quanto era contenuto in precedenti libri di simil genere, tutto ciò che alle nuove scoperte e ricerche scientifiche di questi ultimi anni si riferisce.

Nè si meravigli il lettore che di un simile lavoro, d'indole più popolare che strettamente scientifico, si occupi la nostra Rivista, che noi sappiamo quanto sia utile, la diffusione della scienza fatta popolarmente e con criteri strettamente scientifici e non di parte. E questi meriti, ci parve riscontrare in questa enciclopedia; che merita quindi aver larga accoglienza anche fra il pubblico italiano.

*a. t.*

**Almanach Hachette 1906.** — Boulevard Saint Germain 79 — Paris Edition complète 5 fr., edition simple fr: 1,50.

È il Sig. Tissot, redattore del « Mon Dimanche » che ha pubblicato quest'anno il tredicesimo Almanacco della casa Hachette, nota ai nostri lettori, per le sue pubblicazioni scientifiche.



L'almanacco, per quanto abbia un carattere popolare, contiene le più ampie e svariate informazioni, di statistica, geografia, botanica, scienze applicate. Ci piace notare la pag. 340, che, seguita da 10 fig., serve a dare un'illustrazione semplice e chiara della *potenza industriale dell'acqua*. Le indicazioni meteorologiche ed astronomiche non potevano essere più abbondanti per un almanacco di volgarizzazione. Auguriamo all'autore ed alla casa editrice un successo sempre crescente.

m. s.

**E. DI POGGIO. — Elementi di Paleofitologia. —** Vol. in 8° di pag. 200 con 71 figure intercalate nel testo — Unione Tipografico-editrice — Torino 1906 — L. 4.

Questa scienza, che viene detta, a buon diritto, la sorella minore della Paleontologia, fu da noi italiani un po' troppo trascurata, fino ai giorni nostri, benchè, come scriveva il De Zigno, gli italiani fossero i primi a rivolgere la loro attenzione ai resti botanici fossili che si trovano numerosi nelle nostre formazioni geologiche. E benchè diversi ed eminenti scienziati italiani si siano spesso occupati, in numerose monografie, delle flore fossili dei nostri terreni, la Paleofitologia è ancora nelle nostre cattedre di geologia allo stato embrionale; e mancava in Italia un manuale che indirizzasse lo studioso su questa via sinteticamente ancor poco battuta.

In questi ultimi tempi poi, che gli studi di Paleogeografia botanica, ossia di distribuzione delle piante sulla terra nei vari periodi geologici, vanno assumendo grande importanza, si sentiva più vivo il bisogno che questa lacuna della nostra letteratura scientifica venisse colmata.

E a ciò si accinge l'A. del presente manuale, che, senza aver la pretesa d'essere un trattato completo di paleofitologia, può servire utilmente di guida ai primi studi sull'argomento. Nè con questo vogliamo dire che il lavoro sia esente completamente da mende o lacune, (che p. e. avremmo desiderato una descrizione più analitica delle singole famiglie e generi che potesse aiutare alla determinazione dei resti fossili che il lettore può avere sotto mano; come pure un cenno a parte sulle principali flore caratteristiche dei singoli periodi), ma è giusto

riconoscere che, proporzionatamente alla sua mole e al suo scopo, questo lavoro merita la considerazione di quanti si appassionano allo studio dei resti organici fossili.

E di grande importanza e speciale interesse è la introduzione al lavoro, nella quale l'A., con molta esattezza e vasta coltura, riassume la storia della paleofitologia, ricordando gli autori e le opere italiane e straniere che di questa scienza si occuparono specialmente nella seconda metà del secolo XIX. Ed è inoltre a tenersi in grande pregio la cura colla quale l'A. si preoccupò di illustrare questo libro, che è pur sempre di carattere generale, con esempi e particolari italiani ogni qual volta fu necessario e possibile.

Questi, a parer nostro, i meriti principali del libro che oggi presentiamo e raccomandiamo ai nostri lettori.

*a. t.*

**ZEIPEL. — Recherches sur les solutions périodiques de la troisième sortie dans le problème des trois corps.** — Thèse pour le doctorat présentée à la faculté des sciences de l'université d'Upsala le 28 Mai 1904. — Upsala Imprimerie Edv. Berling.

L'A. parte dal principio comune che le soluzioni periodiche e asintotiche sono i soli casi in cui è possibile calcolare per un tempo illimitato con precisione illimitata i movimenti dei corpi celesti. E dimostra in via analitica come si possono trovare tutti i valori  $v_0$  a cui corrispondono soluzioni periodiche corrispondenti al valore  $v = v_0$  cioè sistemi di funzioni  $\lambda, \varphi, \varphi', \psi, \psi'$  soddisfacenti a  $\frac{\partial R}{\partial \lambda} = \frac{\partial R}{\partial \varphi} = \frac{\partial R}{\partial \varphi'} = \frac{\partial R}{\partial \psi} = \frac{\partial R}{\partial \psi'} = 0$ . In ultimo studia le dette soluzioni, ne esamina i diversi tipi e deduce teoremi sulla loro stabilità e instabilità.

*a. p.*

**TAVARES I. S. — Synopse das Zoocecidias Portuguezas.** — Broteria. Revista de Sciencias naturais do Collegio de S. Fiel. Vol. IV, fasc. I-II, 1905.

Il Prof. Tavares in una serie di pubblicazioni si è occupato dello studio della fauna zoocecidica portoghese, fauna

finora rimasta sconosciuta, ricca più di quello che non sembri e per certi vegetali assai più ricca che nei paesi temperati; anzi è da osservare che alcuni dei generi notevoli per il numero dei loro zoocecidî nell'Europa temperata non è così nel Portogallo.

L'A. dopo uno sguardo generale agli zoocecidî ed ai gruppi di animali che li producono, alle piante od alle parti da queste più di frequente interessati, al tempo in cui questi zoocecidî si mostrano ed al modo come si sviluppano, espone il piano del suo lavoro. Egli quindi ha riunito in questa Synopsis tutto quello che finora si conosce sulla zoocecidologia portoghese; i cecidî sono classificati per i loro caratteri botanici, le piante che li ospitano sono disposte per ordine alfabetico con nome scientifico latino e, quando è stato possibile, seguite dal nome volgare con brevi caratteri di ciascun cecidîo, onde questo lavoro riuscisse facile anche a coloro non addentro in questo genere di studi. Una tavola, per ordine alfabetico, dei nomi volgari, facilita le ricerche agli studiosi portoghesi.

Sono numerosissime le piante che sono state oggetto di studio all'A. ed appartengono ad un numero vario di famiglie, quelle appartenenti ai generi *Erica*, *Galium*, *Pistacia*, *Populus*, *Sarothammus*, *Quercus* ed alcuni altri hanno fornito un assai grande numero di osservazioni. Terminano il lavoro 14 tavole bene eseguite dei cecidî descritti, e prima di ciascuna di esse v'è la spiegazione; un elenco sistematico degli animali produttori dei cecidî con l'indicazione della pagina ove essi sono descritti, è premesso alle tavole; fra questi quelli maggiormente rappresentati appartengono agli Imenotteri, Ditteri, Emitteri, Coleotteri e Lepidotteri.

Questo lavoro benchè riguardi la flora portoghese, pure potrà servire in parte anche per la nostra regione e certamente sarà bene accolto da tutti coloro che si occupano di tali studi.

e. b.

P. A. MÜLLER D. C. D. G. — **Elementi di Astronomia ad uso delle Scuole e per Istruzione privata.** — Vol. II. *Astrofisica-Astrocronaca*, con 150 incisioni intercalate nel testo — Roma — Desclée, 1906.

Questo secondo e bel volume di ben 600 pagine della preziosa Opera di Astronomia per le scuole del ch. P. Müller, espone le molteplici ed interessantissime questioni di Astrofisica moderna. In esso l'egregio Astronomo del Gianicolo ha raccolto il più prezioso materiale che sull'attraente argomento della fisica-astronomica si trova finora sparso in tante monografie. Da ciò solo si capisce quale servizio ha fatto il chiar. Autore nel compendiare in un solo libro e con metodo scolastico tutto ciò che si riferisce a questo nuovo ramo dell'Astronomia. La lettura del libro è facile ed attraente. Le prime quattro parti sono conservate all'astrofisica propriamente detta. Vi si spiegano gli strumenti, e vengono esposti i metodi adoperati tanto per la fotografia celeste quanto per la spettroscopia e fotometria. La fisica solare, lunare e terrestre, non che la costituzione fisica dei singoli pianeti vi sono ampiamente trattate. Le questioni riguardanti la fisica stellare, come la scintillazione delle stesse, i vari tipi spettrali, le diverse teorie sulle stelle nuove e variabili, sui gruppi stellari e sulle nebulose vi sono profondamente discusse. L'astrometeorica, oggetto della quinta parte, si occupa delle comete delle meteore, delle stelle cadenti e della luce zodiacale. E finalmente nell'ultima parte, intitolata della Cosmogonia e Cosmologia, sono esposte in modo filosofico le gravi questioni della grandezza e struttura dell'Universo. I vari sistemi cosmogonici come di Kant e di Laplace sono dal ch. Autore scientificamente discussi. Chiude quest'ultima parte un esame critico-scientifico della tanto dibattuta questione sulla pluralità dei mondi abitati od abitabili.

Da questa semplice enumerazione deduce ognuno qual ricco patrimonio di scienza astronomica debba aspettarsi lo studioso dal libro del p. Müller, che, professore da tanti anni nell'Università Gregoriana, esamina e discute le osservazioni degli altri e vi aggiunge le proprie.

Nessuna delle nuove scoperte, non esclusa quella dei nuovi satelliti di Giove e Saturno, è trascurata per cui il trattato del P. Müller è di vera *Astrofisica moderna* nel più stretto significato della parola. Se tutti gl'intelligenti salutarono con plauso il suo primo volume di *Astrometria ed Astro-*



*meccanica*, tanto maggior accoglienza crediamo sarà fatta a questo secondo volume, come quello che tratta di una materia più comunemente accessibile e scevra dalle formule matematiche. Una speciale lode si vuole infine attribuire al ch. Autore per l'interessante Appendice con cui ha voluto coronare il tanto prezioso suo lavoro, che intitola *Astrocronaca*. È un breve compendio di storia dell'Astronomia che ci presenta lo sviluppo della scienza astronomica dai primi tempi fino ai nostri giorni. L'opera si chiude con un indice alfabetico di ben 20 pagine.

Le nostre più sincere congratulazioni vadano al ch. Autore, degno successore nella Cattedra di Astronomia di questa Università Gregoriana, come fu prima distinto discepolo, dell'immortale astronomo del Collegio Romano.

Roma, 21 Dicembre 1905

P. BELLINO CARRARA S. J.

Ing. ITALO VANDONE. — **Alcune determinazioni idrometriche pel fiume Po a monte della confluenza del Ticino.** — (Roma Tipo-lit. del Genio Civile). (1).

Durante le varie fasi del passaggio di un fiume allo stato di piena e del suo regresso dallo stato di piena, cambiano notevolmente le portate corrispondenti ad una stessa altezza idrometrica, e per questo le scale di deflusso alle due sole variabili, altezza idrometrica e portata, sono inapplicabili allo studio del regime dei fiumi. A risolvere questa importante questione idraulica fluviale porta l'a. il prezioso contributo delle sue ricerche, aumentando d'una memoria di valore la scarsa bibliografia dell'argomento.

Le ricerche dell'Ing. Vandone sono basate su osservazioni da lui fatte sul nostro maggior fiume nel tronco tra il ponte della ferrovia a Mezzanacorti e l'idrometro di Rea nel periodo di 12 anni. Mente perspicace e geniale l'a. seguì i moti del

(1) L'a. è già noto ai lettori della Rivista per la sua memoria = *sulle fondazioni tubulari tricellate* = pubblicata nel n. 47, novembre 1903.



fiume colla diligenza d'un clinico sopra un soggetto che gli interessa: e non é a meravigliare se gli son famigliari i fenomeni idraulici anche nel mescersi delle lor cause e nello svolgersi degli effetti immediati e remoti. Tre tavole dense di diagrammi mettono in evidenza l'andamento delle pendenze, delle altezze idrometriche, delle portate in varie piene e nelle medie mensili ed annue del dodicennio 1889-1900.

Ognuno che avverta la molteplice importanza dei problemi fluviali sarà grato all'a. della sua pubblicazione.

*f. r.*

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE

CERULLI V. — Sulla correzione delle orbite dei Planetini. (Estr. dalle Memorie della Soc. degli Spettroscopisti Italiani, 1905).

PAOLI U. — De Lucensibus Artis Plantarum Doctoribus. Commentariolum et synopsis plantarum in agro Lucensi additamenta, Lucae 1905.

Id. — Nuovo saggio di Mineralogia sistematica — Lucca 1905.

GEMELLI A. — Contributo alla fisiologia dell'ipofisi — (Estr. dall'Archivio di Fisiologia, Vol. III, fasc. 1<sup>o</sup> 1905).

GRAZIOLI V. — Contributo alla questione relativa alle caldaie ed ai recipienti di vapore. — (Estr. dall'Industria, Vol. XIX n. 47).

FILIP AKERBLÖM. — Recherches Océanographiques (Expédition de M. A. G. Mathorst. en 1899) — Upsala — Berling éd. 1904.

O. HOFMAN-BANG. — Studien über Schwedische Fluss, und Quellwässer — Upsala. Almqvist und Wiksells éd. 1904.

AXEL GAVELIN. — Grunddragen af Kartbladet loftahammars Geologi Stockholm — Norstedt éd. 1905.

A. BIANCHI. — Elementi di Fisica sperimentale — Vol. II, 2<sup>a</sup> ediz. — Paravia e C. — Milano 1906.

DI POGGIO E. — Elementi di Paleofitologia. Vol. in 8<sup>o</sup> di pag. 200 con 71 figure intercalate nel testo — Torino, Unione Tip. ed. 1906.

TAVARES J. S. — Synopse das Zooecidias Portuguezas — Brotéria, revista de ciencias naturales. Vol. IV, Lisboa, 1905.

J. KOCH. — Den Elektriska Guistan. En undersökning af de Fysikaliska villkoren för dess slochande — Wretmans Boktryckeri. Upsala 1904.

E. WESSELL. — Ueber die Anwendung einer rotirenden sektorförmigen Objektivblende in der photographischen Photometrie der Gestirne — J. Simelii, Buchdruck. Helsingfors, 1904.

F. LUNDBERG. — Approximerad — I. Framställning af Sannolikhetsfunktioner — II. Aterförsäkring af kollektivrisker — Almqvist. Boktryk. — Upsala, 1903.

S. JOHANSSON. — Ueber die Uniformisirung riemannseher Flächen mit endlicher Anzahl Windungspunkte — Helsingfors, 1905.

B. SINDGREN. — Sur « le cas d'exception de M. Picard » dans la théorie des fonctions entières — Upsala 1903.

H. KULL. — Ueber systeme solcher Kegelschnitte, die mittelst linearer Transformation involutorisch permutiert werden können — Lund, 1903.

I. BONSDORFF. — Détermination des attractions locales sur le points astronomiques du réseau russe au Spitzberg — Helsingfors, 1905.

**Estratti di Sommari di alcuni periodici**  
ricevuti nel mese di Dicembre 1905

---

**Rendiconto R. Accademia dei Lincei.** — Serie V, Vol. XIV, Fasc. 10, Nov. 1905.

*Ricci.* Sui gruppi continui di movimenti rigidi negli iperspazi. — *Levi-Civita.* Sulle funzioni di due o più variabili complesse. — *Taramelli.* In ricordo di Leopoldo Pilla. — *Levi-Malvano.* Gli idrati del solfato di berillio. — *Mameli.* Reazioni per determinare la posizione dei gruppi  $\text{NO}^2$  e  $\text{NH}^2$  nei mononitroaminoderivati dell'aldeide e dell'acido piperonilici. — *Minunni e Ciusa.* Sull'ossidazione delle aldossine aromatiche con nitrito di amile. — *Bruni e Padoa.* Sulle condizioni di precipitazione e di soluzione dei solfuri metallici. — *Checchia-Rispoli.* Sull'Eocene di Chiaromonte-Gulfi in provincia di Siracusa. — *Van Rynberk.* Ricerche sulla respirazione dei pesci. — *Silvestri.* Un nuovo interessantissimo caso di germinogonia (poliembrionia specifica) in un imenottero parassita endofago con particolare destino dei globuli polari e dimorfismo larvale. — *Foa.* Due nuovi Flagellati parassiti. — *Pieri.* L'infezione da *Anchilostoma* per la via cutanea.

**Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, lettere ed arti.** — T. LXIV, ser. 8, tomo settimo, disp. 10.

*Crescini V.* Commemorazione di Adolfo Mussafia. — *Da Schio A.* I primi esperimenti dell'aeronave « Italia » a Schio. — *Favaro G. A.* La durata della insolazione a Padova. — *Tamassia A.* Sulla resistenza dell'epistrotico alla lussazione. — *Velardi G.* Sopra la ricerca dell'acido borico. — *Pazienti U.* Osservazioni sulle tinture riportate dalla farmacia ufficiale italiana. — *Severini C.* Sulle serie di funzioni analitiche. — *Ranenna E.* Sul comportamento del virus morvoso entro il tubo gastro-enterico. — *Nasini R.* Dinamica chimica, statica chimica ed elettrochimica sotto l'azione della luce, a proposito di alcuni lavori del dott. M. Wildermann. — *Mazzelli A.* Sulla continuità di una serie doppia di funzioni. — *Forti A.* I cecidi di Notommata Wernecki Ehr. in Italia. — *Breda A.* Contributo allo studio della ulcera fagedenica dei paesi caldi. — *Soprana F.* Esame microscopico del sistema nervoso e muscolare di un colombo nel quale all'asportazione dei canali semicircolari era succeduta gravissima atrofia muscolare. — *Fabiani R.* Studio geo-paleontologico dei colli berici.

**Rendiconto R. Istituto Lombardo.** — Ser. II. Vol. XXXVIII, fasc. XVII.

*Artini.* Della forma cristallina di alcuni derivati del benzolo. — *Buzzati.* Le recenti lodi arbitrali di S. M. il Re d'Italia. — *Mariani.* Caratteri triassici della fauna retica lombarda. — *Severi.* Sulle curve algebriche virtuali appartenenti ad una superficie algebrica.

**Atti Soc. R. di Napoli. R. Accad. delle Sc. fisiche e matematiche.** — Vol. XII, Napoli.

*Cerruti A.* Contribuzioni per lo studio dell'organo di Bidder nei Bufonidi. Di una speciale penetrazione di ovuli in ovuli adiacenti nel *Bufo vulgaris* Laut. — *Pasquale M.* Revisione dei selaciani fossili nell'Italia meridionale. — *Bassani F.* La Ittiotauna delle argille marnose plioceniche di Taranto e di Nardò (Terra d'Otranto). — *De Gasparis A.* Le algehe delle argille marnose pleistoceniche di Taranto. — *De Francesco D.* Sul moto di un filo e sull'equilibrio di una superficie flessibile ed inestensibile.

**Id.** — Parte seconda.

*Cesàro E.* Sulla rappresentazione intrinseca della superficie. — *Paquale M.* Su di un *Palaeorhynchus* dell'arenaria eocenica di Ponte Nuovo presso Barberino di Mugello (prov. di Firenze). — *Riva C.* Le rocce granitoidi e filoniane della Sardegna. — *Capobianco F.* Dell'azione di alcuni estratti organici sul lavoro muscolare. — *De Gasparis A.* Considerazioni intorno al tessuto assimilatore di alcune specie del genere *Portulaca*. — *De Lorenzo G.* Lo scoglio di Revigliano. — *Pascal E.* Contributo alla teoria della forma ternaria biquadratica e delle sue varie decomposizioni in fattori. — *Bianchi V.* Il mantello vertebrale del Delfino. — *Cesàro E.* Remarques sur la courbe de von Koch. — *De Angelis d'Ossat G.* I coralli del calcare di Venassino (Isola di Capri). — *Galdieri A.* La Malacofauna triassica di Giffoni nel Salernitano.

**Atti della R. Accademia Peloritana.** — Vol. XX. Fasc. I — Messina 1905-906.

*Tomatola S.* Sull'assenza della limitante interna nella retina dei vertebrati. — *Pelando L.* Sulla velocità minima della traiettoria d'un grave. — *Moresca S.* Comportamento del Coefficiente di flessione nel piano di simmetria monoclivio per una lamina di gesso. — *Idem.* Una disposizione per determinare il coefficiente di torsione adiabatico di un corpo cristallino. — *Costanzo G.* Sulla realtà dei raggi N. — *Platanica G.* I cavi telegrafici e le correnti sottomarine nello stretto di Messina.

**Annali di Matematica.** — Serie 3, vol. 11, N. 4.

*Cipolla.* Formole di Meissel-Rogel e di Torelli e numeri primi — *Lauricella.* Equilibrio dei corpi elastici isotropi — *Dini.* Equazioni differenziali lineari.

**Id.** — Vol. 12, N. 1.

*Almansi*. Esperienze del Plateau. — *Bianchi*. Superficie isoterme. — *Severi*. Teorema d'Abel sulle superficie algebriche.

**Bulletin of the American Mathematical Society.** — New York, October 1905.

*Angas Scotti*. Studio elementare delle coniche per mezzo del regolo. — *E. J. Townsend*. Condizioni di Arzelà per la continuità di una funzione definita da una serie di funzioni continue. — *W. H. Bussey*. Tavole dei campi di Gaboio per  $p^2 \leq 169$  — Note — Nuove pubblicazioni.

**The Educational Times.** — London, December, 1905.

*Leader*. Scuole private — Note — Sommario del mese (Università e Collegi: Oxford, Cambridge, Manchester, Bristol, Wales, Royal University, Freland) — Corrispondenza — Riviste — Notizie generali — Matematica (questioni risolte e questioni proposte).

**Il Bollettino di Matematica.** — Bologna, settembre-ottobre-novembre 1905.

*Ciamberlini*. Su alcune proposizioni relative alla simiglianza geometrica. — *Bonola*. Intorno ad una proprietà del parallelogramma. — *Scarpio*. Intorno alla soluzione di un problema di meccanica. — *Bassi*. Relazioni metriche nel tetraedro. — *Bindoni*. Sulla scelta del metodo per la teoria dei numeri irrazionali. — *Malavasi*. Sul calcolo con frazioni — Corrispondenza — Recensioni.

**Supplemento al Giornale di Matematica.** — Livorno. Novembre, 1905.

*Ciamberlini*. Corrispondenza fra il teorema di Legendre e quello di Stewart e tra i loro contrari — 64ª questione a concorso — Risoluzione di questioni — Questioni da risolvere — Giochi.

**Revue de Mathématiques.** — Turin, N. 4, 1905.

*Cipolla*. Theoria de congruentias intra numeros integros. — *Chionio*. Super formula de Snell.

**Revista de la Real Academia de Ciencias de Madrid.** — Madrid, agosto, 1905.

*J. B. Carracido*. Azione del chiuino e della pilocarpina. — *Idem*. La coagulazione del sangue. — *L. Lozano Rey*. Cefalopodi delle coste mediterranee spagnuole.

**Rassegna Mineraria dell'Industria Chimica.** — (Torino, 10 Dicembre 1905, Vol. XXIII, N. 16).

Per l'industria dell'escavazione e del trattamento delle ligniti e delle torbe in Italia — L'industria dell'alluminio — L'industria minerale italiana nel 1904 — Valore delle miniere del Witwatersrand.



**Id.** — (11 Dicembre 1905, Vol. XXIII, N. 17).

Fonderia di piombo e argento di Pertusola — L'acciaio — Per una classificazione unica dei prodotti siderurgici mercantili e speciali — L'industria mineraria italiana nel 1904.

**Rivista Scientifico Industriale.** — 15 Novembre 1905.

*Emo A.* Appenndice sul pendolo poligonale — Nuove applicazioni del carburo di calcio — Nuova piastra d'appoggio per gli armamenti ferroviari — Nuovo riproduttore dei suoni — L'incandescenza ad acetilene.

**Bulletin de la société astronomique de France.** — Dicembre 1905.

*C. F.* L'activité solaire — L'aurore boreale — L'eclipse totale de Soleil du 30 Août. — *Mora.* L'étoile variable Algol. — *Farman.* Méthode d'essai des obstructions astronomiques — Nouvelles de la science.

**Ciel et Terre.** — N. 18. 16 Novembre 1905.

*Angot.* La température de la France et des pays limitrophes. — *Lancaster A.* Revue climatologique mensuelle: Ottobre 1905.

**Id.** — N. 19 — 1 Dicembre 1905.

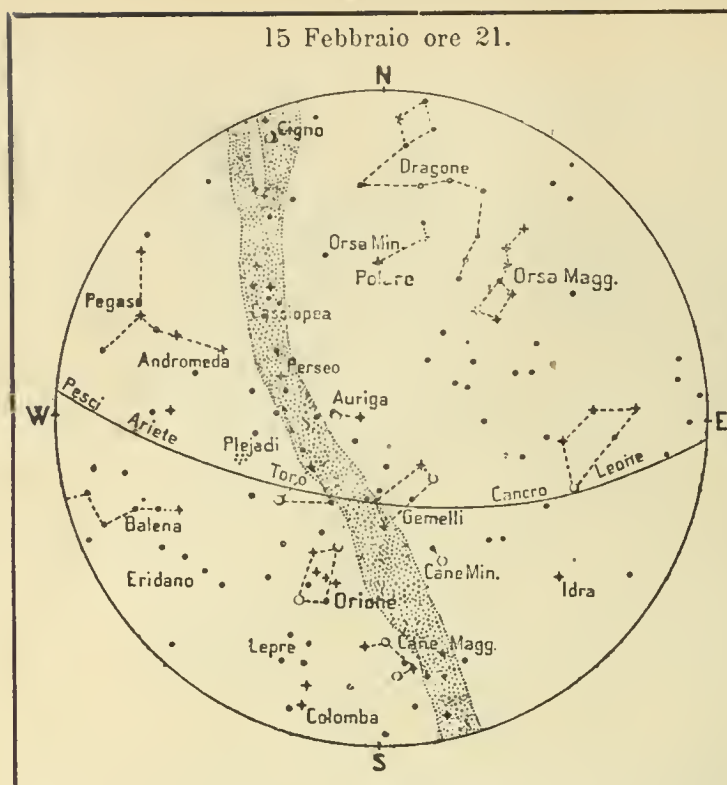
*Stroobant.* Les nouvelles satellites de Jupiter et de Saturne. — *De Montessus de Ballore F.* Éphémérides sismiques et volcaniques: Juin 1905.

**L'Éclairage Électrique.** — 6 Janvier 1906 — Rue des écoles. 40 Paris.

*Stark, Retschinsky et Saposchikoff.* Recherches récentes sur l'arc électrique. — *Reyval.* Exposition de Liège. — *Solier.* Nouvelle locomotive monophasée à 20 000 volts. — Revue industrielle et scientifique (pag. 27-40).

**Id.** — 13 Janvier.

*Juppont.* Note sur un système de mesure de grandeurs énergétiques. — *Neel.* Application du régulateur de vitesse système H. Bouvier à la station centrale de Trouville — (pag. 56-80) Revue industrielle et scientifique.



PIANETI		$\alpha$	$\delta$	Passagg. al merid. di Roma (t.m.e.c.)
Mercurio	1	20h 7m	-21° 55'	11h, 30
	11	21 15	-18 . 9	11, 59
	21	22 24	-12 . 0	12, 28
Venere	1	20 48	-19 . 0	12, 2
	11	21 38	-15 . 29	12, 24
	21	22 27	-11 . 15	12, 33
Marte	1	23 51	-1 . 31	15, 18
	11	0 19	+1 . 36	15, 6
	21	0 46	+4 . 40	14, 54
Giove	1	3 38	+18 . 42	19, 4
	11	3 40	+18 . 51	19, 27
	21	3 44	+19 . 5	17, 51
Saturno	1	22 21	-11 . 58	13, 47
	11	22 25	-11 . 32	13, 12
	21	22 30	-11 . 6	12, 38

#### FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L N	L P
il 23 a 8h.57m.	il 9 a 8h.46m.
P Q	U Q
il 1 a 13h.31m.	il 16 a 5h.23m.

#### Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Pesci il 19 a 14h. 15m.

*Eclisse totale di Luna* il 9, visibile in parte in Italia.

Primo contatto con la penombra a 5h. 54m.

» » » l'ombra » 6 . 57

Principio della fase totale . . » 7 . 58

Istante medio . . . . . » 8 . 47

Fine della fase totale . . . . » 9 . 36

Ultimo contatto con l'ombra . » 10 . 37

» » » la penombra » 11 . 40

Grandezza: 1,632 del diametro lunare.

#### APOGEO

il 1 a 14h.  
Distanza Km. 404460.

#### PERIGEO

il 13 a 23h.  
Distanza Km. 369020

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h. 50m. 39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Eclittica	Equazione del tempo
1	20h.43m.	-17° 16'	311° 44'	147,330.000	16'.16"	8'', 93	1.m 8s	23°.26'.57'',85	+ 13m 42s
11	21 27	-14. 13	321 52	147,580.000	16. 14	8 , 92	1. 7	23. 26. 58, 09	+ 14 25
21	22 10	-17. 47	331 57	147,900.000	16. 12	8 , 90	1. 6	23. 26. 53, 31	+ 13 52

#### Le Costellazioni.

*Il Liocorno.* — La costellazione del Liocorno non si consta che di piccole stelle, la più brillante delle quali è appena della 3 grandezza. La stella  $\eta$  di sesta grandezza è tripla, molto bella, una delle più belle del cielo. Le componenti sono tutte tre bianche. La 29 multipla e variabile. La 15 varia dalla grandezza 4 alla 6. talvolta rapidamente, ma irregolarmente. Ha pure il nome di S Liocorno, è gialla, variabile e doppia; a 3'' vedesi un piccolo compagno azzurro della 10 grandezza. Un buon cannocchiale fa vedere un secondo compagno di 13 grandezza a 16'', il che la rende tripla. Se ne vede ancora un terzo, più piccolo e più lontano. Il 1 febbraio 1864, D'Arrest credette vederla circondata da una nebulosità. La 8 Liocorno, doppia bellissima, gialla e bleuastro, sistema fisico. La  $\tau$  doppia. La 12 circondata da un ammasso stellare. La R è accompagnata da una bella nebulosa in forma di cometa, oggetto veramente strano. Fra Sirio e Procione bell'ammasso stellare, nel quale notasi una piccola doppia e una stella rossa. Al sud di 20 a 30 Liocorno, altro curioso ammasso stellare.

F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI Direttore Responsabile.

Pavia, 1906. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

## ARTICOLI E MEMORIE

ING. G. L. CALISSE

LA TEORIA DELLE RETTE PARALLELE  
E LA GEOMETRIA NON EUCLIDEA*(Continuazione e fine)*

## VII.

1. Per dar modo al lettore di rettamente valutare, in quanto è possibile, le dottrine non euclidee, gli sottoponiamo le seguenti osservazioni.

I geometri non euclidei accettano concordemente come vere le proposizioni euclidee indipendenti dalla teorica delle parallele: Lobatschewsky le riassume, e se ne vale continuamente; e così pure fanno tutti gli altri. Ora da queste proposizioni *generalì* risulta fermamente stabilito, che un triangolo rettilineo è pienamente determinato dai suoi tre lati, ossia che con tre segmenti di retta, ognuno dei quali sia minore della somma degli altri due, si può sempre costruire un triangolo ed uno solo, il quale resta così pienamente determinato. Ora domandiamo: che cosa s'intende per *triangolo determinato*? — Secondo il comune linguaggio *determinare* significa fissare i *termini* o limiti di una cosa in modo da individuarla ossia distinguerla da ogni altra della stessa specie. *Determinato* significa *individuato*, ossia pienamente costituito nel suo proprio essere. Sicchè se certi elementi (p. es. i tre lati) determinano una figura (p. es. un triangolo), ciò significa, che quegli elementi bastano a costituire la figura nella pienezza del suo

essere, in modo che sia quello che è e deve essere e non altro. Non sapremmo diversamente intendere il significato del vocabolo *determinato*, nè i geometri insegnano ad intenderlo diversamente. — Ma se una figura è determinata o costituita nella pianezza del suo essere, devono essere anche determinate tutte e singole le sue parti essenziali con le loro mutue relazioni: poichè se vi fosse qualche indeterminazione, la figura non sarebbe più completamente determinata. In un triangolo gli angoli, ossia secondo la comune definizione le inclinazioni dei lati due a due, dipendono dal modo, secondo cui i lati si uniscono a formare il triangolo: e questo modo è unico, perchè il triangolo è univocamente determinato dai suoi tre lati. Adunque se un triangolo è determinato, devono essere determinati i suoi angoli, e di conseguenza  $\Sigma$  deve essere una quantità determinata. A questa conclusione sembra che non si possa sfuggire.

Invece è canone fondamentale della geometria non euclidea, che per un dato triangolo  $\Sigma$  non è una quantità determinata, che non la si può determinare senza ricorrere ad un principio indipendente affatto dal modo di determinazione del triangolo, e che tal principio non è nè unico nè necessario, potendo determinarsi,  $\Sigma$  in diverso modo, mentre il triangolo resta sempre ugualmente determinato. In ciò non si contiene forse una manifesta contraddizione? Come possiamo ammettere, che mentre un triangolo è completamente e univocamente determinato, non siano determinati i suoi angoli?

Questa grave obbiezione vale in qualche modo anche contro la geometria euclidea pura e semplice. Euclide infatti dimostra che i tre lati determinano un triangolo, ma non assegna con ciò il valore di  $\Sigma$ , valore che resta determinato soltanto dopo ammesso il principio di parallelismo, ammettere il quale equivale a porre  $\Sigma = \pi$ . Anche nell'ordinaria geometria troviamo adunque, che dalla determinazione del triangolo non consegue immediatamente, come sembrerebbe dover conseguire, la determinazione di  $\Sigma$ . L'accennata contraddizione esiste adunque in ogni caso.

2. Per salvarci da tale contraddizione, si presenta un'unica via di uscita, la quale peraltro può condurre a diverse conclusioni.



Abbiamo veduto come illustri autori, quali Liard è Poincaré, pensino, che gli assiomi o principi geometrici debbano considerarsi come parti di definizioni; noi ameremmo chiamarli complementi delle definizioni. Per quanto riguarda la linea retta, ognun sa quante discussioni siano state fatte e quante difficoltà s'incontrino per definirla: se ne potrebbe comporre un'opera di non poca importanza. I geometri moderni conven-gono di preferenza nel definire la linea retta come quella linea, che è determinata da due punti: si ammette così implicitamente, che per due punti passi una sola retta. Questa definizione si ritiene *generale*, ossia valevole per qualsiasi geometria, sebbene sia in difetto per la geometria di Riemann, nella quale abbiamo veduto trovarsi certe coppie di punti  $X_1, X_2$ , per i quali passano delle rette in numero indefinito. Ma i geometri osservano, che i punti  $X$  si trovano al limite dello spazio, e che quindi non entrano in considerazione finchè si ha da fare con estensioni, che non raggiungono quel limite; perciò si può assumere come generale quella definizione, tenendo soltanto presente l'eccezione ricordata (1). Ritenuta questa definizione, quando poi assumiamo il Principio di Euclide (o un altro in sua vece) noi veniamo a porre una nuova condizione, che tocca la linea retta e non è contenuta nella definizione. Tale nuova condizione è compatibile con la definizione, perchè sviluppandone deduttivamente le conseguenze, non incontriamo contraddizione di sorta. Così mentre la definizione generica della linea retta resta la stessa, passando da una geometria all'altra noi variamo una condizione attinente alla retta, e deve di conseguenza variare la natura della retta stessa: noi vediamo infatti che le proprietà delle linee rette sono ben diverse nelle diverse geometrie. Ciò significa, che la linea retta considerata nella geometria euclidea non è precisamente la stessa retta, che si considera nella geometria di Lobatschewsky o in quella di Riemann. La definizione della retta sarebbe così *generica*, e il principio caratteristico della geometria speciale considerata

(1) Su questo argomento vedasi Russel — *Essai sur les fondaments de la géométrie*. — Chap. III (Paris, Gauthier-Villars) — Quest'opera è delle più interessanti per la critica geometrica.



servirebbe quasi di  *differenza specifica*: si avrebbero cioè diverse specie di rette appartenenti a uno stesso genere; avvertendo però che dovrebbe parlarsi di  *genere* e  *specie* soltanto in senso analogico, non potendo noi attribuire a quei vocaboli il consueto significato logico. Per chiarire la cosa con un esempio poniamo mente alle sezioni coniche: queste linee hanno tutte una definizione generica comune, ma poi si distinguono in diverse categorie o specie; un'ellisse, un'iperbole e una parabola sono tutte ugualmente sezioni coniche, ma al tempo stesso sono tre curve ben diverse fra loro.

Ammesso ciò, è facile risolvere la difficoltà proposta. Quando diciamo, che un triangolo è determinato dai suoi tre lati, noi parliamo  *genericamente*: intendiamo dire, che con tre segmenti di rette (a qualsiasi specie queste appartengano, purchè ad una stessa specie) si può sempre costruire un triangolo ed uno solo. Ma le proprietà di questo triangolo dipenderanno poi dalla speciale natura delle rette che lo limitano, e rimarranno quindi indeterminata (tranne quelle generali) fino a che non sia stabilito di quale specie di rette s'intende parlare, e ciò si stabilisce appunto col principio che caratterizza la geometria. La differenza fra le diverse geometrie consisterebbe così nella diversità delle linee rette in esse rispettivamente considerate.

I primi geometri non euclidei non sembra che pensassero ad una questione di tal genere: la linea retta in se stessa considerata rimaneva per essi fuori questione. Lobatschewsky scrive: « Io persisto nel credere, che la teoria delle parallele merita sempre l'attenzione dei geometri, e perciò mi propongo di esporre quanto evvi di essenziale nelle mie ricerche,  *facendo anzitutto osservare, contrariamente all'opinione di Legendre, che le altre imperfezioni dei principi geometrici, quale p. es. la definizione della linea retta, non devono preoccuparsi e sono senza alcuna influenza sulla teoria delle parallele (1) »*. Il citato autore riconosce così, che il Principio di Euclide non è l'unico punto oscuro, che si riscontri nei principi della geometria: ma a suo avviso le altre imperfezioni, ed in particolare quelle attinenti alla definizione della linea retta, non hanno impor-

(1) Op. cit. Introduzione.

tanza nelle questioni circa le parallele. Ciò significa appunto, che la linea retta è quello che è, indipendente da ogni principio di geometria speciale. Invece dalle suesposte considerazioni noi siamo indotti a ritenere, che la definizione della linea retta abbia un'importanza capitale nella teorica delle parallele, e che questa ne dipenda essenzialmente; o per meglio dire che il concetto di linea retta (sia esso o no logicamente definibile) sia il vero embrione delle scienze geometriche.

Senonchè la presunta sostanziale differenza delle linee rette considerate nelle diverse geometrie può intendersi assai diversamente. Si può intendere, che le rette di Euclide, di Lobatschewsky e di Riemann siano tre categorie di linee, le quali possono coesistere ed essere paragonabili fra loro, sicchè si possa mediante un qualche procedimento di trasformazione da una categoria passare ad un'altra. Allora le tre geometrie sarebbero tre rami di una geometria unica, e non sarebbe più il caso di parlare di geometria euclidea e non euclidea. Una tale interpretazione però, per quanto lusinghiera, non può essere sostenuta con validi argomenti, anzi secondo le più autorevoli opinioni deve senz'altro escludersi. Abbiamo visto infatti che, malgrado le notevoli analogie riscontrate fra le diverse geometrie, queste non possono comporsi in un unico organismo logico: la retta di Euclide, malgrado le analogie, non può identificarsi con l'orizzonte di Lobatschewsky, nè la retta di Riemann con il cerchio di Euclide. In altri termini dalla geometria euclidea non si può passare alla non euclidea e viceversa. Non è dimostrata in modo perentorio l'impossibilità di tale passaggio: manca invece ogni argomento per ritenerlo possibile, e sonvi argomenti che ne fanno gravemente dubitare.

Più fondata sembra invece l'opinione, che le tre categorie di rette non possono coesistere e non siano fra loro paragonabili: ossia che le tre geometrie siano essenzialmente distinte, e quindi pur potendo coesistere per mera possibilità logica nel nostro intelletto, una sola di esse possa poi aver vigore in un determinato ordine di cose. La natura esteriore può accordarsi con un sistema geometrico, piuttosto che con un'altro; mancando a noi però, nello stato attuale delle nostre cognizioni, sodi argomenti per decidere quale sia veramente il si-

stema geometrico, secondo il quale il nostro universo è ordinato. Intendendo così la cosa, non si può più parlare di diverse specie di rette, le specie di un genere dovendo poter coesistere; si può dire soltanto, che nel concetto di linea retta una parte rimane sempre la stessa in ogni geometria, un'altra parte invece varia da una geometria all'altra, e quindi è possibile una distinzione, puramente logica e concettuale, delle linee rette in tre categorie.

Senonchè taluni geometri trovano duro ad ammettere, che mentre è possibile al nostro intelletto concepire tre sistemi geometrici e svilupparli con metodo deduttivo indefinitamente, viceversa poi non sia possibile affermarne la verità contemporanea, e che anzi noi dobbiamo sospendere ogni definitivo giudizio circa il valore di quei sistemi fuori del nostro intelletto. Si è cercata perciò un'interpretazione, secondo la quale le diverse geometrie possono tutte avere un valore oggettivo ed essere pensate come realizzabili; e non avendosi all'uopo nè dati di fatto nè argomenti incontrastabili, si è fatto ricorso all'analogia nel seguente modo. La linea retta è quella linea, che segna la minima distanza fra due punti; sia questa una definizione, un assioma o un teorema poco importa: tutti i geometri convengono in ciò. Allora la linea retta può considerarsi come la *geodetica* dello spazio a tre dimensioni, per analogia alle linee geodetiche, che segnano la minima distanza fra due punti di una superficie (spazio a due dimensioni). Le geodetiche delle superficie hanno tutte certe proprietà comuni in quanto sono geodetiche; ma al tempo stesso le geodetiche di una certa superficie sono ben diverse in generale da quelle di un'altra, e dipendono essenzialmente dalla natura della superficie, su cui sono tracciate. Non potrebbe verificarsi qualche cosa di analogo per le geodetiche dello spazio a tre dimensioni? non potrebbero sussistere diversi spazi a tre dimensioni e quindi aversi diverse specie di linee rette? Secondo le nostre comuni cognizioni lo spazio a tre dimensioni è unico: ma ciò proviene, dicono i geometri, dalla particolare conferma e dalla limitazione dei nostri sensi, e non evvi nessuna ragione per credere, che sussista un solo spazio a tre dimensioni. Come noi concepiamo diversi spazi a due dimensioni (superficie) con-

tenuti in uno spazio a tre dimensioni, analogamente possiamo concepire diversi spazi a tre dimensioni contenuti in uno spazio a quattro dimensioni o *iperspazio*. I diversi spazi a tre dimensioni possono avere diversa natura geometrica, e quindi le linee rette proprie di uno spazio possono esser diverse da quelle di un'altro spazio, e si potranno avere *spazi euclidei* e *non euclidei* coesistenti nell'*iperspazio*.

Si entra così in un nuovo campo di indagini e di controversie, nel quale noi possiamo per ora avanzare. Un pensatore indipendente non può rimanere soddisfatto delle teorie non euclidee ed accettarle in pace; troppe questioni ne sorgono, alle quali non si sa dare risposta. D'altra parte non si può disconoscere, che la geometria euclidea sia incompleta, e che i risultati, ai quali giungono i geometri moderni, meritino la più alta considerazione. Sicchè a nostro avviso non si è in grado di pronunciare un giudizio definitivo sul grave argomento, tanto più che non mancavano autorevoli scrittori (Stallo, Bonnel, Issaly etc.) poco disposti ad accettare le dottrine non euclidee, e che gli stessi fautori di queste, oltre a non essere fra loro concordi nel fissarne il valore, ne riconosco anche i lati deboli.

3. Aggiungiamo infine una breve considerazione sulla non dimostrabilità del Principio di Euclide. Che questo principio non possa dimostrarsi mediante altri principi geometrici incontrastabili, sembra ormai fuori questione, sebbene sianvi tuttora dei geometri (p. es. Bonnel e Pondichy) che si affannino a dimostrarlo. Ma domandiamo noi: quali sono i principi geometrici incontrastabili? Bene osservando come procede il ragionamento geometrico nelle proposizioni fondamentali, si vede agevolmente come tre sono i principi sostanziali che lo sorreggono, e cioè: quello attinente alle rette parallele, l'altro relativo alla impossibilità di chiudere uno spazio con due rette, ed infine quello della sovrapposizione delle figure. I due primi principi non sono dimostrabili, e le due geometrie non euclidee vi contraddicono: il terzo non è un vero e proprio principio, ma piuttosto un artificio metodico per quanto indispensabile. Che cosa resta adunque di incontrastabile? Restano i principi logici attinenti alle quantità, i quali per quanto siano esposti



sotto forma geometrica, non esprimono nulla di intrinsecamente geometrico. Ora ogni scienza particolare ha bisogno, oltre che dei principi logici, anche di qualche principio e dato relativo al suo speciale oggetto, altrimenti non si esce dalla pura logica. Questo principio o dato ci manca nella geometria, o almeno ce ne manca una cognizione scientifica. Da questo fatto muovono i moderni geometri per affermare la contingenza della verità geometrica, e per logica necessità di cose giungono, come abbiamo veduto che fa esplicitamente il Poincaré, fino a togliere ogni valore oggettivo alle nozioni geometriche. Di fronte a ciò è lecito considerare diversamente la questione, e ricercare, se per i chiarire i principi della geometria non vi sia altro mezzo oltre il ragionamento deduttivo; se in luogo di *dimostrare* i principi di geometria non si possa altrimenti stabilirli su soda base; se non si possa in sostanza prendere una via affatto diversa da quella per la quale si sono messi i geometri non euclidei.

Si dice comunemente, che la geometria è la scienza dell'estensione, o meglio delle determinazioni o limiti dell'estensione: e sta bene. Ma di grazia, che cosa è l'estensione? Di questa estensione noi abbiamo una cognizione naturale chiarissima, ma non ne abbiamo menomamente una nozione adattabile al discorso scientifico. Ecco la vera difficoltà, ecco la ragione per la quale studiando i principi della geometria ci si trova in un laberinto. Dal fatto adunque che i principi della geometria non sono dimostrabili, non è lecito argomentare senz'altro che questi principi sono affatto contingenti e anche convenzionali ed arbitrari. Galileo diceva, che la matematica è il linguaggio, nel quale è scritto il gran libro della natura; questo libro rimarrà adunque un mistero per noi, se non siamo in grado di interpretarne rettamente il linguaggio. Noi abbiamo veduto chiaramente, come con la considerazione delle diverse geometrie logicamente possibili si arriva a non sapere più, se vi è una vera e propria geometria. Questo risultato fa gran piacere a quei pensatori, che pongono un abisso fra la cognizione e la cosa conosciuta; ma non può e non deve far piacere a coloro, che seguono le orme luminose di Leonardo da Vinci e di Galileo. Quando non vi fossero altri argomenti, i fenomeni della



cristallizzazione bastano a provare, che la natura opera geometricamente. Noi non conosciamo il modo intimo di questa azione, che si esplica sotto forme geometriche; ma ogni uomo di buon senso deve riconoscere, che questa azione deve essere regolata da principi o leggi geometriche. Vogliamo dire con ciò, che la geometria è insita nella natura; di conseguenza invece di pensare con i moderni geometri, che una vera geometria non esista fuori del nostro intelletto, possiamo assai meglio ritenere, che la geometria faccia parte dell'ordine naturale delle cose, e ricercare in questi il vero punto d'appoggio al ragionamento geometrico. Ma così la questione cessa di essere puramente matematica e diviene essenzialmente fisica e filosofica. A noi basta averne fatto cenno, per indicare come le questioni attinenti ai fondamenti della geometria sono tutt'altro che risolte, e come un campo tutto nuovo di ricerche attenda il lavoro degli studiosi.

CARLO ALBERA

## Contributi allo studio del "Clima di Firenze",

(Continuazione vedi N. 73)

### I.

#### Le osservazioni meteorologiche a Firenze.

Poche fra le città italiane, anzi forse nessuna, può contare come Firenze un numero così grande di osservatori; trascurando infatti, oltre quello annesso alla R. Scuola di Pomologia alle Cascine, anche quelli di Arcetri, di Fiesole e della Querce, i quali, sebbene possano fornire dati preziosi allo studio del nostro clima, si debbono tuttavia ritenere in condizioni troppo differenti rispetto alle stazioni di osservazione che sono situate nel piano dell'Arno, sei se ne contano nelle quali si fanno regolarmente le osservazioni meteorologiche (1). Racco-

(1) 1° *Osservatorio del R. Museo* — Fondato nel 1774 dal Granduca Leopoldo I. Le osservazioni meteorologiche incominciano regolarmente fino dal 1843. Per quanto riguarda gli strumenti meteorologici posseduti, oltre quelli descritti più avanti a proposito delle varie serie di dati discussi, funzionano anche: un anemometro a 8 direzioni, pluviometro ed evaporimetro etc. dei quali non mi sono occupato.

2° *Osservatorio Ximeniano* — Fondato nel 1876 dal P. Leonardo Ximenes. Le osservazioni regolari datano dal 1813 e non esistono che piccole lacune. L'osservatorio è dotato di ottimi « strumenti campione » che io non enumero, e possiede una collezione quasi al completo di registratori:

Barografo	(Richard N. 300)	Termografo	(Richard N. 13446)
Anemografo	( » » 13806)	Pluviografo	( » » 10032)
Igrografo	( » » 6707)	Evaporigrafo	( » » 14472)

3° *Osservatorio dell'Istituto Geografico Militare* — Fondato nel

gliere e discutere tutti i dati dei vari osservatori, sarebbe stato un lavoro inutile quando questi si fossero trovati, come in seguito ho potuto vedere, in condizioni pressochè identiche; d'altra parte, pure non essendo dubbia la scelta fra i sei, ho voluto fare un diligente confronto di tutti, non solamente per iscoprire, quando vi fossero state, delle irregolarità dipendenti

1895 dalla Direzione dell'Istituto. Gli ottimi strumenti di cui dispone sono pure descritti in seguito. (V. Variaz. diurna della Temp. e della Press.).

4° *Osservatorio dell'Istituto agrario di Scandicci* — Sorto per iniziativa del Prof. Conte Napoleone Passerini nel 1884; è dotato di buoni strumenti parte forniti dall'Ufficio Centrale, parte dallo stesso Prof. Passerini. Oltre le osservazioni ordinarie si vanno raccogliendo preziosi dati riguardanti:

I. La temperatura del suolo a differenti profondità, osservazioni incominciate nel 1888.

II. La temperatura dell'acqua di precipitazione atmosferica mediante un termo-udometro ideato dal Passerini.

III. La determinazione quantitativa della rugiada per mezzo del drosometro a chiusura automatica, pure del Passerini.

IV. La durata dell'insolazione, mediante l'eliografo di Campbell.

5° *Osservatorio Meteorologico di Varlungo* — Sorto esso pure per iniziativa privata del S. G. Bertelli che lo dirige (1887). È fornito dei principali strumenti e dispone anche di un grande teodolite per la determinazione dell'ora. L'osservatorio che è quasi perfettamente isolato in mezzo al piano, si trova in ottime condizioni per la determinazione della velocità e direzione del vento.

6° *Osservatorio meteorologico e sismico di Quarto Castello* — È stato fondato nel 1893 dal Rev. Raffaele Stiattesi col concorso finanziario del Conte Bastogi. Data la natura delle ricerche esclusivamente sismiche a cui attende, le determinazioni meteorologiche non si fanno che come sussidiarie delle prime.

L'altezza delle varie stazioni sul mare, è la seg.:

Osservatorio del R. Museo	m.	72,6
» Ximeniano	»	75,3
» dell'Istit. Geogr. Milit.	»	67,67
» di Scandicci	»	99,0
» » Varlungo	»	74,0
» » Quarto Castello	»	106,0

da cause strettamente locali, in qualcuna delle stazioni rispetto alle altre; ma specialmente per avere un controllo approssimato delle osservazioni simultanee fatte in varî punti, e dalla diligenza con cui sono fatte e corrette. Ho preso perciò un mese dell'estate e precisamente il Giugno del 1901, ed ho scelto per il confronto, i valori delle osservazioni delle ore 9, 15, 21 per la temperatura, la pressione e l'umidità dell'aria, di tutti e sei gli osservatori sopra citati. A fine di escludere gli errori sistematici e provenienti dagli strumenti, io ho confrontato non i valori assoluti; ma le escursioni di questi valori da un giorno all'altro. Infatti in questa maniera restano eliminati gli errori costanti di correzione e diminuiti assai quelli proporzionali ai valori stessi registrati; ed il risultato a cui sono arrivato in questo paragone delle differenze ottenute, per ciascun dei sei osservatori, della media delle 3 osservazioni di un giorno, con quella del giorno precedente, mostra chiaramente, che il metodo seguito era sufficiente, senza entrare nella discussione minuta di ciascun istrumento e di ciascun valore. Per non moltiplicare le tabelle di numeri ho tralasciato di trascrivere il confronto dei valori delle medie giornaliere; ma ho invece radunate nella Tabella II i valori delle suddette escursioni.

In seguito per poter meglio appoggiare le conclusioni dedotte dal precedente confronto, ho voluto ripetere, anche per un mese invernale, lo stesso paragone; ed il mese scelto fu il Dicembre 1902, trascorso appena al principiare del mio lavoro. Il risultato fu il medesimo; anzi se a causa delle forti variazioni e sbalzi avvenuti nel Giugno 1901 nelle condizioni atmosferiche a Firenze, qualche piccola irregolarità poteva notarsi qua e là, come risulta dalla Tabella II, esse tendono a scomparire nella Tabella III sulla quale, come pure sull'altra, basta gettare un'occhiata per convincersi dell'attendibilità delle osservazioni di tutti e sei i nostri osservatori, quando venissero poi anche debitamente corrette dai loro errori. Vi sono certo delle discrepanze qua e là, l'importanza delle quali non deve essere esagerata, e si riferiscono per lo più alle possibili dif-

ferenze che si debbono ragionevolmente aspettare tra i valori osservati in città e quelli raccolti in mezzo alla campagna; a me importava più d'ogni altra cosa, giustificare l'uso da me fatto delle osservazioni di uno dei tre osservatori più importanti e più vicini tra loro, per interpolare le eventuali piccole mancanze in una serie di dati. Ho inteso anche di giustificare col fatto, la possibilità di poter impiegare nello studio del clima di Firenze delle serie di dati scelte, per elementi differenti, ora da uno ed ora da un altro degli osservatori; perchè, come a priori si doveva prevedere, potevano trovarsi, come si trovano di fatto, non raccolti, ma sparpagliati, i migliori strumenti. I valori delle tabelle che rappresentano le successive escursioni degli elementi, confrontati per punti discretamente lontani della medesima superficie, mostrano appunto che l'andamento normale dei vari elementi meteorologici a Firenze non varia sensibilmente dall'uno all'altro dei suoi punti di osservazione, trovandosi essi, almeno quelli interni alla città, tutti situati nella parte pianeggiante della città stessa. Debbo ancora notare che mancando uno degli osservatori della città di sicure osservazioni psicrometriche, io ho esteso il confronto delle escursioni dell'umidità relativa a soli quattro osservatori; due fuori e due dentro la città, escludendo i dati di Quarto Castello che presentavano le maggiori discrepanze date le diverse condizioni orografiche.



TABELLA II.

Escursione diurna della Temperatura, Pressione, Umidità relativa osservate nei sottototati Osservatori  
Durante il Giugno 1901

TEMPERATURA						PRESSIONE						UMIDITÀ RELATIVA				
Escurs. dei giorni	Istituto Geogr. Mil.	Museo	Ximeniano	Scandicci	Varlungo	Quarto Castello	Istituto Geogr. Mil.	Museo	Ximeniano	Scandicci	Varlungo	Quarto Castello	Museo	Ximeniano	Scandicci	Varlungo
1-2	3,1	2,9	2,8	2,1	1,4	2,9	1,80	-1,75	-1,63	-2,36	-1,20	1,10	-16,00	-15,70	-0,30	7,40
2-3	-0,8	-2,7	-2,4	-1,4	-2,1	0,1	0,30	0,55	0,62	0,84	0,40	-1,10	15,70	18,0	-0,60	-1,40
3-4	-0,6	-0,6	-0,6	-1,5	-0,3	-3,5	0,60	0,06	-0,08	0,10	-0,30	0,10	5,30	3,0	5,30	-6,60
4-5	-0,3	0,5	-0,3	0,4	0,1	0,4	0,30	0,41	0,57	0,59	0,30	-0,20	-19,30	-18,30	-17,30	-11,40
5-6	1,4	1,4	2,2	0,9	1,7	-0,3	-0,90	-0,56	-0,67	-0,70	-0,10	-0,20	2,60	-0,30	2,00	4,40
6-7	0,5	0,1	0,5	0,5	0,7	2,4	-0,70	-0,90	-0,81	-0,70	-0,50	-0,20	-2,30	0,70	-8,00	-1,70
7-8	-0,6	-0,5	-1,0	-0,6	-1,3	-1,6	-0,10	-0,10	-0,11	-0,22	-0,50	0,10	3,30	-1,00	6,60	5,00
8-9	0,2	0,4	0,5	0,2	1,1	1,1	0,50	0,65	0,73	0,62	0,50	0,50	3,40	7,00	0,06	-2,30
9-10	0,1	0,0	0,0	-0,1	-1,7	-0,8	-1,20	-1,16	-1,43	-1,50	-1,20	-0,90	-0,40	0,30	2,70	3,30
10-11	-1,1	-2,3	-1,5	-1,2	0,3	-0,7	-0,10	-0,58	-0,44	-0,67	-0,30	-1,00	12,70	8,40	7,30	8,00

13-14	0,3	-0,4	-0,3	0,1	-0,7	-0,8	2,80	3,43	3,44	1,39	-2,00	2,90	8,00	7,00	10,00	9,00
14-15	-3,3	-5,3	-5,1	-4,2	-3,7	-4,5	-0,50	-0,54	0,45	-0,80	-0,30	0,30	24,30	20,30	15,00	13,50
15-16	-1,4	0,0	0,3	-1,7	-0,5	0,0	2,10	1,67	1,58	2,31	2,10	2,10	-20,00	-25,00	-15,00	-19,60
16-17	-2,3	-2,9	-3,0	-2,4	-2,0	-2,3	1,50	1,58	1,66	0,33	1,40	0,90	14,00	13,70	13,40	7,00
17-18	-0,6	1,0	1,4	1,5	0,3	0,7	-2,20	-2,45	-2,66	-1,98	-2,00	-2,30	0,30	-1,30	-3,00	0,60
18-19	-2,6	-2,5	-3,7	-3,0	-3,5	-3,5	-2,50	-2,43	-2,41	-2,39	-2,90	-3,80	00,00	6,00	1,00	1,70
19-20	3,7	4,6	4,6	5,3	2,9	5,4	5,80	5,91	5,95	5,88	4,90	6,20	-18,30	-19,40	-30,40	-6,00
20-21	2,5	3,3	3,3	2,5	2,5	2,8	-0,20	-0,01	-0,03	-0,28	1,0	0,60	2,00	0,70	20,70	5,70
21-22	0,7	0,8	1,0	-0,2	1,5	1,1	-0,20	-0,49	-0,55	-0,60	-0,2	-0,10	4,70	3,30	-2,70	-1,70
22-23	1,4	0,9	1,2	1,7	1,7	1,0	-0,70	-0,97	-0,94	-1,00	-0,9	-0,50	-3,70	-0,60	1,00	-2,10
23-24	1,9	0,6	0,3	0,3	1,7	1,2	1,30	1,55	1,59	1,77	1,56	1,20	-4,00	-0,00	0,70	-2,00
24-25	0,3	0,7	0,7	0,8	0,3	0,7	1,90	2,45	2,45	2,21	2,10	1,60	-0,60	-3,70	-5,70	-1,20
25-26	0,7	0,3	0,3	0,6	-0,4	0,1	0,40	-0,45	-0,50	-0,52	-0,30	-0,80	0,00	3,70	5,00	-1,00
26-27	-0,1	1,1	0,5	1,2	-0,3	0,7	-1,70	-0,83	-1,07	-0,72	-1,20	-0,50	-4,70	-6,40	-2,00	-2,70
27-28	1,5	1,0	0,9	0,0	0,9	0,2	0,70	0,94	1,10	1,18	1,40	1,00	-6,00	-7,00	-12,00	-2,00
28-29	0,3	-0,3	-0,3	0,5	0,9	0,7	0,00	0,42	0,43	0,19	0,0	0,80	1,00	1,40	-0,30	-2,30
29-30	0,2	0,9	1,2	3,7	0,4	0,8	-0,6	-1,34	-1,25	-1,43	-1,0	-1,10	-3,00	-2,00	-7,00	-4,00

TABELLA III.

**Escursione diurna della Temperatura, Pressione, Umidità relativa osservate nei sottototati Osservatori  
Durante il Dicembre 1902**

Escurs. dei giorni	TEMPERATURA						PRESSIONE						UMIDITÀ RELATIVA			
	Istituto Geogr. Mil.	Museo	Ximeniano	Scandicei	Varlungo	Quarto Castello	Istituto Geogr. Mil.	Museo	Ximeniano	Scandicei	Varlungo	Quarto Castello	Museo	Ximeniano	Scandicei	Varlungo
1-2	-2,1	-2,2	-2,7	-2,3	-2,4	-2,9	0,70	0,77	0,97	0,40	0,80	0,50	17,2	20,0	19,6	11,8
2-3	-1,8	-1,8	-1,9	-2,2	-1,4	-3,8	2,10	2,05	2,12	2,63	2,10	1,25	8,9	11,4	10,4	7,0
3-4	1,4	0,5	1,0	0,1	1,6	1,5	-1,70	-1,84	-1,98	-2,10	-1,70	1,35	-19,9	-21,7	-15,0	-18,0
4-5	-0,4	-0,3	-0,8	0,4	-1,3	-1,3	-0,10	-0,11	-0,11	-0,01	-0,60	-0,25	-11,5	-16,3	-14,7	-10,3
5-6	0,4	-0,4	0,2	-0,6	-0,6	0,1	3,20	3,14	3,10	3,08	3,00	3,50	5,0	6,3	1,0	8,0
6-7	-1,0	-0,6	-0,3	-0,6	-0,7	-0,5	2,30	2,63	2,81	2,59	3,30	2,40	-1,4	-0,7	3,0	-2,7
7-8	0,7	1,0	0,0	1,1	0,4	0,2	-0,40	-0,80	-0,86	-0,61	-1,10	-0,75	-0,2	1,7	-4,3	0,4
8-9	1,2	1,5	1,1	1,6	1,6	2,8	-1,20	-1,17	-1,29	-0,80	-1,20	-1,65	-7,3	1,7	-3,4	-0,2
9-10	-0,6	-0,8	-0,2	-0,9	-0,6	-1,0	5,20	5,25	5,67	5,11	5,10	4,00	-2,0	-13,0	-3,0	1,5
10-11	-0,3	-0,2	-0,1	0,1	-1,0	-0,1	3,60	3,64	3,32	3,57	3,50	4,25	-0,2	-1,7	-4,3	-5,5

13-14	0,9	0,7	1,1	1,0	-1,5	2,1	0,90	1,31	1,44	1,00	0,60	0,90
14-15	-2,2	-2,8	-2,5	-2,4	-2,6	-4,3	-1,80	-1,90	-1,66	-1,67	-1,30	-1,15
15-16	1,1	1,2	1,5	0,7	1,1	1,3	-0,30	-0,32	-0,45	-0,36	-0,50	-0,95
16-17	-0,9	-1,0	-2,1	-0,6	-0,9	-1,5	1,40	1,17	1,31	1,12	1,90	1,20
17-18	1,6	1,9	1,2	0,6	1,2	2,7	-6,00	-6,10	-6,04	-5,50	-6,00	-5,35
18-19	-1,3	-2,8	-2,6	-1,7	-0,6	-2,0	-4,00	-3,86	-4,12	-4,52	-3,80	-3,65
19-20	-1,6	-0,3	-0,3	-0,6	-1,2	-0,2	4,30	4,38	4,57	4,65	3,90	4,15
20-21	-0,7	0,2	-0,2	0,1	0,3	-1,5	-4,60	-4,73	-4,53	-4,96	-4,10	-3,90
21-22	2,2	1,3	2,0	2,0	0,5	3,0	8,30	8,42	7,87	8,82	8,10	6,80
22-23	-1,5	-1,9	-1,6	-3,5	-1,2	-4,8	4,80	4,94	5,21	4,70	4,50	4,35
23-24	0,9	0,9	0,7	1,9	1,0	0,7	1,70	1,61	1,65	1,29	1,70	1,65
24-25	-2,9	-3,1	-2,9	-3,1	-2,1	-5,2	-2,50	-2,45	-2,28	-2,24	-2,20	-2,65
25-26	5,0	7,1	6,8	8,1	3,4	5,5	-6,10	-6,12	-6,52	-6,03	-6,10	-4,35
26-27	0,5	0,0	-0,7	-0,2	1,6	-0,2	1,20	1,33	3,07	1,28	1,40	1,50
27-28	1,5	0,0	0,5	-0,3	0,6	-0,3	-1,90	-2,38	-3,82	-2,43	-2,30	-2,05
28-29	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,3	-7,30	-7,09	-7,02	-6,82	-6,80	7,25
29-30	0,9	1,0	1,2	0,9	1,0	0,9	-10,70	-10,48	-10,34	-10,54	-10,8	-10,00
30-31	-2,1	-2,3	-2,3	-2,6	-1,6	-2,6	1,90	1,89	1,76	1,57	1,3	0,75

(Continua).

P.<sup>RE</sup> RAFFAELLO STIATTESI

*Direttore dell'Osservatorio geodinamico di Quarto (Firenze)*

---

## Nuove formule per la determinazione della distanza degli epicentri sismici coi dati dei sismogrammi

---

Fino dal tempo che le formule del celebre sismologo giapponese Omori per la determinazione coi dati dei sismogrammi della distanza dell'epicentro di un terremoto furono applicate in Italia così com'erano usate in Tokio e nel Giappone, si ebbe sempre a lamentare un risultato non soddisfacente: donde la mancanza di fiducia in molti che dai dati dei sismogrammi si potesse con esattezza relativa dedurre questo dato così importante in sismologia.

Questa fallacia relativamente ai dati dei nostri sismogrammi delle varie formule proposte dall'insigne scienziato si è rivelata maggiormente negli ultimi tempi, in cui si sono avute da noi varie e vistose e quindi perfettamente analizzabili registrazioni di terremoti di epicentri assai noti, che calcolati colle formule accennate venivano indicati quasi sempre ad una distanza molto maggiore del vero.

Le formule avevano avuto la loro origine così; si era sospettata da alcuni una proporzionalità nella durata dei tremi preliminari colla distanza degli epicentri, e l'Omori 1), prese per ordinate il tempo di durata dei tremi e la distanza degli epicentri, trovò che il diagramma per distanze non superiori

1) Horizontal Pendulum Observations of Earthquakes at Hitotsu-bashi « Publication of the Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages » — Tokio, 1903 pag. 88-93.



ai 1000 Km., si avvicinava ad una retta, e si poteva quindi dare la formola

$$x^{\text{Km}} = 7,27 y^{\text{sec}} + 38 \quad (1)$$

ove  $y$  rappresentava la durata totale dei tremiti preliminari 1); per distanze superiori a 2000 Km. il diagramma si avvicinava ad una retta differente dalla prima, e si poteva invece avere la formola

$$x^{\text{Km}} = 17,1 y^{\text{sec}} - 1360 \quad (2)$$

ove  $y$  rappresentava la durata dei primi tremiti preliminari 2): ambedue le formule potevan poi secondo il loro autore con risultati quasi identici anche esorbitate dai limiti per cui erano state preparate.

Rifatti i diagrammi coi dati di sismogrammi ottenuti in questo osservatorio, ho potuto con facilità osservare il medesimo fenomeno che al Giappone, della proporzionalità cioè dei 2 dati, tempo di durata dei tremiti a distanza dell'epicentro; ma con rapporto sensibilmente diverso.

Fra il materiale di 9 anni di osservazioni ho scelto per quest'analisi sismogrammi molto sicuri, prodotti da apparati perfettissimi, dove fosse ben evidente il cominciare dei primi o dei secondi tremiti e quello della fase principale: ho scartato poi fra questi quelli, di cui non fosse noto assai sicuramente l'epicentro del terremoto che li aveva prodotti. Il materiale così

1) È noto che per terremoti di distanza non superiore a 1000 od anche a 2000 Km. è poco distinto il finire dei primi tremiti ed è molto più facile vedere dove comincia la fase principale; per questo si sceglie questa formula perchè più facilmente applicabile.

2) Si sceglie questa formula perchè più facilmente applicabile ad ogni caso, essendo noto che per terremoti di epicentro distante più di 20000 Km. il cessare dei primi tremiti è sempre molto più distinto che il cominciare della fase principale.

è riuscito meno abbondante, ma in compenso sceltissimo e più rassicurante per stabilire delle formule.

I sismogrammi presi in esame per terremoti di distanze non superiori a 2000 Km. sono i seguenti:

1. — (31 Marzo 1901). Scossa sentita forte sulle coste della Rumelia, specialmente vicino al capo Kalagria, di cui venne distrutto il faro. — Distanza di questo capo 1465 Km. Durata dei tremiti 259<sup>s</sup>. (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello medio).

2. — (5 Luglio 1902). Scossa di Salonico. Si manifestò specialmente a Bani a 3 miglia da Salonico. — Distanza 1037 Km. Durata dei tremiti 180<sup>s</sup>. (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

3. — (29 Maggio 1903). Scossa delle Isole Jonie. Fu sentita più forte a Corfù. — Distanza di Corfù 865 Km. Durata dei tremiti 171<sup>s</sup> (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

4. — (10 Febbraio 1904). Terremoto Emiliano. Epicentro presso Marola (Reggio-Emilia). Distanza di Marola 100 Km. Durata dei tremiti 12<sup>s</sup>. (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

5. — (4 Aprile 1904). Terremoto di Macedonia. Epicentro probabile Kustendil, il 2° dei centri sismici della Macedonia. Distanza 987 Km. Durata dei tremiti 183<sup>s</sup>. (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

6. — (10 Aprile 1904). Terremoto Bulgaro. Epicentro probabile Sofia, il 1° centro sismico della Bulgaria. Distanza 976 Km. — Durata dei tremiti 175<sup>s</sup>. (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

7. — (20 Gennaio 1905). Terremoto della Tessaglia. Epicentro probabile Larissa, il 2° per importanza dei centri sismici della Tessaglia. Distanza 1054 Km. Durata dei tremiti 195<sup>s</sup>. (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

8. — (1 Giugno 1905). Terremoto di Scutari. Distanza di Scutari 677 Km. Durata dei tremiti 123<sup>s</sup>. (Sismogramma del grande Microsismografo Vicentini).

9. — (8 Settembre 1905). Terremoto delle Calabrie. Epicentro Monteleone. Distanza 693 Km. Durata dei tremi 186<sup>s</sup>. (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

10. — (8 Ottobre 1905). Terremoto Bulgaro. Epicentro probabile Sofia, il 1° centro sismico della Bulgaria. Distanza 976 Km. Durata dei tremi 177<sup>s</sup>. (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

11. — (8 Novembre 1905). Terremoto dei Balcani. Epicentro probabile Tajardi, il 1° centro sismico della Rumelia. Distanza 1187 Km. Durata dei tremi 200<sup>s</sup>. (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

12. — (26 Novembre 1905). Terremoto di Benevento. Epicentro probabilissimo Apico. Distanza 414 Km. Durata dei tremi 70<sup>s</sup>. Sismogramma del grande Microsismografo Vicentini).

13. — (2 Gennaio 1906). Terremoto della Croazia. Epicentro probabilissimo Agram, il 1° centro sismico della Croazia, dove fu sentito fortissimo. Distanza 431 Km. Durata dei tremi 74<sup>s</sup>. (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

Traducendo in formula lineare i dati precedenti, mi è sembrata più approssimata al vero, per terremoti di distanza non superiore ai 2000 Km., la formola seguente:

$$x^{\text{Km}} = 5,34 y^{\text{sec}} + 38 (A),$$

in cui  $y$  rappresenta la durata di tutti i tremi preliminari.

Ecco nel seguente quadro i risultati dati dalla formola (A), e quelli dati dalla (1) dell'Omori

Scossa	Distanza vera	Calcolata colla formula (A)	Calcolata colla formula (1) dell'Omori
31. III. 01	Km. 1465	Km. 421	Km. 1920
5. VII. 02	" 1037	" 999	" 1346
29. V. 03	" 865	" 951	" 1281
10. XI. 04	" 100	" 102	" 125
4. IV. 04	" 987	" 1015	" 1368
10. IV. 04	" 976	" 973	" 1310
20. I. 05	" 1054	" 1079	" 1455
1. VI. 05	" 677	" 695	" 932
8. IX. 05	" 693	" 668	" 895
8. X. 05	" 976	" 983	" 1324
8. XI. 05	" 1187	" 1098	" 1492
26. XI. 05	" 414	" 412	" 547
2. I. 06	" 431	" 433	" 576
Medii	Km. 836	Km. 856	Km. 1124

Si noti che nel quadro antecedente dei terremoti di Salonicco (Bani) 5. VII. 02, Emiliano (Marola) 10. II. 04, di Scutari 1. VI. 05, di Monteleone calabro 8. X. 05, di Benevento (Apico) 26. XI. 05 e di Agram (Croazia) 2. I. 06 son molto sicuri gli epicentri ed i dati delle distanze hanno un valore specialissimo; per essi infatti la nuova formola A) non dà differenze apprezzabili per queste ricerche. Costruendo il dia-

gramma, i 5 punti sicuri accennati, nonostante che siano assai distanti fra loro, sono allineati assai precisamente colla retta  $x - 5,34 y + 38$ .

I sismogrammi presi in esame per terremoti di epicentro di distanza superiore a 2000 Km. sono i seguenti:

1. — (19 Aprile 1902). Terremoto del Guatemala, che distrusse Quezaltenango e S. Marcos. Probabile epicentro Quezaltenango. Distanza 9712 Km. Durata dei primi tremiti  $10^m.15^s$ . (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello medio).

2. — (23 Settembre 1902). Terremoto del Guatemala e Messico. Epicentro probabile Oaxaca, il luogo di maggior sismicità del Messico. Distanza 9879 Km. Durata dei primi tremiti  $10^m.40^s$ . (Sismogramma del grande Microsismografo Vincentini).

3. (14 Gennaio 1903). Terremoto delle Isole Azzorre, sentito forte a Ponta Delgada. Epicentro probabile in mare, forse il N. 22 di quelli determinati dal conte Montessus de Ballore. Distanza 3052 Km. Durata dei primi tremiti  $4^m.28^s$ . (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

4. — (29 Aprile 1903). Terremoto dell'Armenia. Epicentro presso il lago di Van. Distanza della città di Van, il 2° centro sismico dell'Armenia, 2775 Km. Durata dei primi tremiti  $4^m.28^s$ . (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

5. — (4 Aprile 1905). Terremoto dell'India. Epicentro probabilissimo Dharam-Sala, città che rimase interamente distrutta e che è una stazione climatica a 200 Km. da Lahore a NE della valle di Kangra, dove l'Indostan confina col Kaschmir. Distanza 5628 Km. Durata dei primi tremiti  $7^m.20^s$ . (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).

6. — (23 Luglio 1905). Terremoto dell'Asia centrale. Epicentro probabile Kiackta in Siberia. Distanza 6660 Km. Durata dei primi tremiti  $7^m.47^s$ .

7. — (31 Gennaio 1906). Terremoto della Columbia, che distrusse la città di Buonaventura. Distanza 9589 Km. Durata dei primi tremiti  $10^m.37^s$ . (Sismogramma dei pendoli orizzontali Stiattesi, modello massimo).



Dal diagramma ricavai per terremoti di distanza superiore a 2000 Km. la formula

$$x_{\text{Km}} = 19,3 y^{\text{sec}} - 2377_{\text{Km}} \quad (\text{B})$$

in cui  $y$  rappresenta la durata dei soli primi tremiti preliminari.

Applicando la nuova formula (B) ai dati dei vari sismogrammi e la formula (2) dell'Omori ecco i risultati nel seguente quadro.

Scossa	Distanza vera	Calcolata colla formula (B)	Calcolata colla formula (2) dell'Omori
19. IV. 02	Km. 9712	Km. 9396	Km. 9156
23. IX. 02	" 9879	" 9873	" 9584
14. I. 03	" 3052	" 2768	" 3222
29. IV. 03	" 2775	" 2768	" 3222
4. IV. 05	" 5628	" 6053	" 6164
23. VI. 05	" 6660	" 6569	" 6625
31. I. 06	" 9589	" 9796	" 9533
Medii	Km. 6756	Km. 6746	Km. 6787

Si osservi però che è per puro caso che il medio del quadro precedente delle distanze calcolate colla formula giapponese differisce quasi insensibilmente dal medio delle distanze vere e di quelle calcolate colla nuova formula, i singoli risultati invece hanno un comportamento saltuario, comportamento in verità che si riscontra pure in quelli della nuova formula benchè in modo meno vistoso, e penso che questo fenomeno debba

ascriversi principalmente alla costituzione diversa degli strati profondi, che debbono essere attraversati nelle varie provenienze per arrivar qui o al Giappone.

Questa mia riflessione vien convalidata dal fatto che per distanze non grandissime, comprese cioè in un raggio di 2000 Km., non si riscontra questo scarto di proporzionalità, od in un modo quasi insensibile, le variazioni di costituzione in strati profondi dovendo evidentemente esser meno marcate in paesi vicini.

Per il caso pertanto di terremoti lontani non dovremmo mai poter avere una formula unica, sicura per tutte le provenienze, le formule quindi dovranno esser varie.

Non varie però, come è stato notato, anche per i vari strumenti, il che non potrebbe esser basato che sul principio che uno strumento microsismico possa esser sensibile non ai primissimi tremiti: tale strumento in un osservatorio potrà usarsi forse per studi speciali, ma dovrebbe esser sempre scartato per la ricerca della distanza dell'epicentro, nella quale si deve ricercare ed usare sempre l'apparato il più sensibile, per aver, con tutta certezza, per ogni sismogramma, registrato il vero principio del moto e non solo tremiti di fase inoltrata, altrimenti le formule avranno una variante continua, saranno cioè in funzione dell'intensità del moto e quindi dell'ampiezza del tracciato.

Ed ecco accennate già le ragioni probabili perchè le formule che tornano pei molti terremoti registrati in Giappone non tornano sufficientemente pei terremoti qui registrati. Pei terremoti relativamente vicini, pei quali sono le formule (1) e (A) si può notare che la costituzione della crosta terrestre alla profondità, che deve essere attraversata parallelamente alla superficie delle vibrazioni elastiche, che costituiscono i primi tremiti, è certamente di rocce più antiche e compatte qui che in quei luoghi di formazione geologica più recente e quindi più pervia al moto, in modo che i tremiti in tempi uguali si affrettarebbero più sulle ondulazioni della fase principale.

Un'altra ragione che vale per tutti i casi forse è quella, a cui ho pure accennato, che cioè quelle formule, essendo state dedotte da sismogrammi non posteriori al 1902, dati quindi

da strumenti più torpidi pei primi tremiti degli strumenti sensibilissimi in uso in questi ultimi tempi qui ed in altri osservatori italiani ed esteri quei sismogrammi sarebbero cominciati a moto già iniziato e le primissime oscillazioni si sarebbero perdute; non è escluso poi che anche il desiderio di operare su molto materiale non assolutamente sicuro per mancanza di ampiezza di tracciato o per incertezza di epicentre abbia avuto per effetto che tutte le formule presentassero delle costanti superiori al vero.

Infatti nelle formule preparate per terremoti qui registrati di ogni distanza, le costanti sono assai inferiori a quelle dell'Omori.

*Osservatorio geodinamico di Quarto. 6 Gennaio 1906.*

## L' ELLISSOGRAFO <sup>(1)</sup>

---

A sostituire gli attuali voluminosi e costosi meccanismi destinati al tracciamento delle ellissi, ne ho immaginato uno di grande semplicità e di costo minimo, che permette di dare a tali curve qualunque grandezza e proporzione rigorosamente geometrica e può rappresentare il più piccolo pezzo in una scatola di compassi.

L'ellissografo, infatti, è costituito da un pezzetto di ottone della lunghezza di 3 o 4 centimetri, snodato nel suo mezzo a cerniera. Una delle estremità è foggata in modo da potersi fissare con vite di pressione alla metà circa della parte esterna di una delle aste, preferibilmente snodate a cerniera. di un compasso comune: l'altra estremità ha nel senso del suo asse un foro prismatico entro cui si fissa per mezzo di una vite di pressione il porta lapis, o il tiralinee, oppure, occorrendo per le ellissi più grandi, l'allungatoio facente parte delle comuni scatole.

Ne risulta così un compasso a tre punte disposte sopra un piano, le quali per mezzo degli aghi mobili in cui terminano le aste dei buoni compassi, e per un' opportuna apertura delle cerniere, possono esser condotte sopra una stessa linea retta.

L'ellissografo deve però andare accompagnato da una piccola squadretta speciale, preferibilmente metallica, in forma di triangolo isoscele, da 9 a 10 centimetri di cateto; squadretta utile del resto per disegni geometrici. Tra il punto medio del-

(1) Questo strumento, che è una varietà dei noti compassi ellittici, fu inventato da me circa 20 anni or sono costruito la prima volta dal famoso specialista Bardelli di Milano, anche sotto una forma diversa dalla qui descritta e consistente in un regolo a 3 punte variabili nella loro distanza rispettiva a piacere dell'operatore.

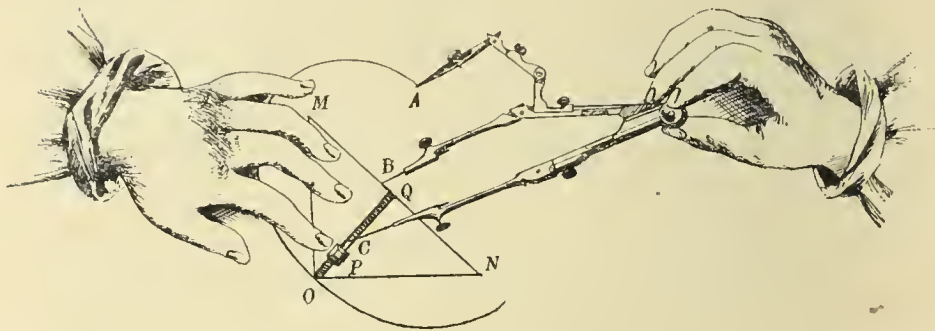
Ho preferito però dare la descrizione di questo modello perchè più pratico e meno ingombrante.

— Con metodo differente fu costruito dal prof. Cotter di Dublino, il *Conicografo*, descritto dal prof. Alasia nel *Pitagora* (anno X; 1903-1904).

l'ipotenusa e l'angolo opposto, scorre in opposita scanalatura un corsoio avente un foro, conducibile fino all'ipotenusa.

### Modo di servirsi dell' ellissografo.

Per servirsi dell' ellissografo occorre:



1. prendere fra le punte B ed A (Fig. 1) un'apertura uguale al semiasse minore, e tra C ed A un'altra uguale al semiasse maggiore, disponendo le tre punte su di una retta.

2. Si adatta l'ipotenusa MN della squadretta sul segmento scelto ad asse maggiore, la punta C nel foro del corsoio P condotto sull'ipotenusa, B sull'ipotenusa e a sinistra della scanalatura; A all'estremità sinistra dell'asse maggiore.

3. S' incomincia a fare scorrere contemporaneamente il corsoio nella scanalatura, la punta media B lungo l'ipotenusa MN, intanto A descrive di un sol tratto una mezza ellisse. Quest'operazione può riuscire le prime volte un poco difficile forse, ma le difficoltà spariranno dopo le prime prove. Occorrerà avvertire che la punta media B non tocchi ma sfiori appena il foglio lungo l'ipotenusa; che dopo tracciato il ramo del primo quadrante converrà modificare il modo di tenere l'istrumento, appoggiando la punta del medio e dell'anulare contro la faccia sinistra dell'ellissografo.

4. In fine si capovolge la figura disegnata, e si adatta di nuovo l'ipotenusa lungo l'asse maggiore: e mentre la semiellisse descritta rimane verso il disegnatore e coperta dalla squadretta, si opera in modo identico per tracciare la seconda

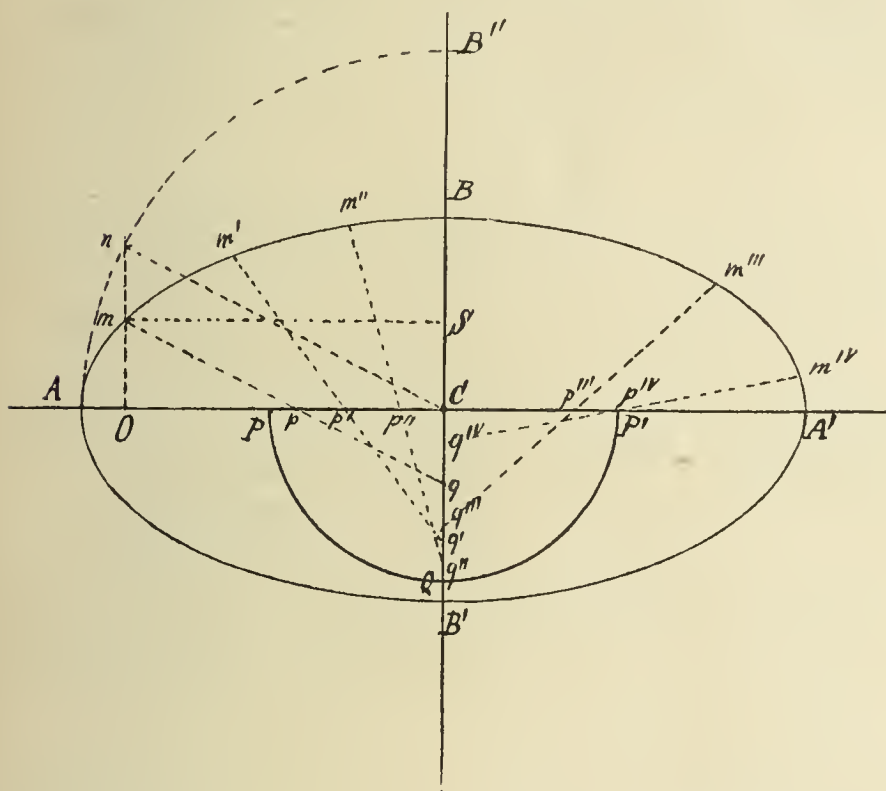


semi-ellisse avvertendo che la punta del tiralinee coincida bene coll'estremità sinistra della semi-ellisse già tracciata.

### Dimostrazione geometrica della ellisse tracciata

Sappiamo dalla geometria delle curve che le ordinate dell'ellisse sono proporzionali alle ordinate dei circoli descritti coi semiassi. Da tale proprietà risulta la suddetta costruzione dell'ellisse.

Dati i semi-assi CA e CB (Fig. 2) si prendono su di essi



i due segmenti CP, CQ uguali alla loro differenza, si avrà:

$$CP = CQ = CA - CB.$$

Con apertura di compasso uguale a  $CA - CB$  facendo centro in  $q, q', q'', q''', q'v$ , ecc. presi ad arbitrio sul prolungamento di BC, si tagli l'asse AA' in  $p, p', p'', p''', p'v$ , ecc. e si conducano le

rette  $pq, p'q', p''q'', p'''q''', p^{iv}q^{iv}$ , ecc. le quali risulteranno tutte uguali a  $CP$ , e sul loro prolungamento prendendo  $qm, q'm', q''m'', q'''m''', q^{iv}m^{iv}$ , ecc. uguali a  $CA$ , i punti  $m, m', m'', m''', m^{iv}$ , apparterranno alla ellisse.

Infatti, descritto con raggio  $CA$  l'arco di circolo  $AB''A'$ , da un punto qualunque  $m$  fra i punti determinati si conduca  $nO$  perpendicolare ad  $AA'$  ed  $mS$  perpendicolare a  $CB$ : i triangoli simili  $mpO, qmS$  daranno:

$$mO : qS = mp : mq \quad (1)$$

Ma tirando  $nC$ , poichè i triangoli rettangoli  $nOC, qSm$  sono uguali per avere  $mS = OC$ , ed  $nC = mq$  per costruzione, abbiamo  $qS = nO$ ; e pure per costruzione, anche  $mp = CB$  e  $mq = CA$ . Dunque sostituendo nella equazione (1) avremo:

$$mO : nO = CB : CA$$

Ciò vale per gli altri punti  $m', m'', m''', m^{iv}$ , ecc. epperò rimane dimostrata la proporzionalità delle ordinate di questi punti a quelle corrispondenti del circolo, onde essi appartengono alla ellisse.

Ora immaginiamo che la semi-ellisse  $ABA'$  sia tracciata dalla estremità  $A$  del semiasse  $CA$  in un suo movimento continuato durante il quale il punto  $C$  scorra sull'asse minore da  $C$  verso  $Q$ , ed il punto  $P$  sull'asse maggiore da  $P$  verso  $P'$ . Quando  $C$  giungerà in  $q, q', q'', Q$ , il punto  $P$  si troverà in  $p, p', p'', C$ ; ed il punto  $A$  si troverà successivamente in  $m, m', m'', B$ . Ma continuando la sua corsa  $P$  giungerà in  $p''', p^{iv}, P'$ , quando  $C$  risalendo da  $Q$  verso il centro della ellisse ritornerà per  $q''', q^{iv}$ , in  $C$  ed  $A$  toccando  $m''', m^{iv}$ , giungerà in  $A'$ . In modo analogo potrà il punto  $A$  tracciare la semi-ellisse  $AB'A'$ .

Ciò permette di fare un compasso comune munito dell'ellissografo e della squadretta, per ottenere ellissi geometricamente esatte di proporzioni e grandezza variabili entro i limiti della dimensione dell'istrumento.

## Manuale delle scoperte antartiche

---

(Continuazione: vedi fasc. N. 71-72)

### CAP. IV. — Le esplorazioni antartiche di carattere scientifico dal 1800 ai nostri giorni.

a: *Quadrante di Enderby*

La serie dei pochi viaggi compiuti, a scopo scientifico, nelle acque del quadrante Enderby, è iniziata dal luogotenente inglese P. L. Moore, comandante del « *Pagoda* » avendo per precipuo fine le osservazioni magnetiche in quelle alte latitudini. Il 9 Gennaio 1845, il Moore, salpava da Simmon Bay ed il 25 seguente avvistava i primi ghiacci galleggianti in 53° 30' di lat., sud e 7° 30' di long., est Gr.

Di lì si diresse verso l'Isola Bouvet, che non gli fu possibile scoprire e ripresa la via del sud, sul mattino dell' 11 Febbrajo toccando la massima latitudine in 67° 50' sud e 39° 41' est fu costretto al ritorno, dalla impenetrabile barriera di ghiaccio che sbarrava la rotta e lo teneva discosto da circa 8 miglia ad ovest dalla posizione della Terra Enderby, scoperta dal Biscoe nel 1831, che però non gli fu dato di scorgerne apparenza alcuna.

Nel Marzo seguente, dopo aver incrociato verso l'est rientrava in Simmons Bay, nulla invero aggiungendo alle scoperte geografiche de' predecessori balenieri, ma riportando una notevole raccolta di dati magnetici.

Nel 1874, il Capitano G. S. Nares, comandante della spedizione oceanografica del « *Challenger* » visitò e rilevò accuratamente le Isole Kerguelen e Heard e presso gli ultimi giorni di Febbrajo raggiunse la barriera di ghiaccio in 66° 40' di lat., sud e 78° 22' di long., est dopo aver riconosciuta la inesistenza della Termination Land del Wilkes (1).

Quantunque la campagna del « *Challenger* » nelle acque polari non sia stata, geograficamente parlando, di alcun grande

(1) Vedi, in proposito, il Cap. 4 (§ c) del presente.

interesse pure, sotto il punto di vista oceanografico, diede risultati di somma importanza, quali la certezza della esistenza di profondità considerevoli in vicinanza di quelle terre che il Kemp, il Biscœe ed il Wilkes avevano quà e là intravedute (3512, 2377, 3076, metri).

Viene quindi l'altra campagna oceanografica della « *Valdivia* », agli ordini del Chun, il quale nel 1898-99 compì una interessante crociera dal Capo di Buona Speranza alle Isole Amsterdam e S. Paul, accostandosi alla Terra Enderby. La « *Valdivia* » salpò dalla Città del Capo il 13 Novembre 1898; il 24 avvista, identificandola l'Isola Bouvet, ma in posizione astronomica alquanto diversa da quella assegnata dei precedenti navigatori ( $54^{\circ} 26'$  di lat., sud e  $3^{\circ} 24'$  di long., est Gr.); eseguisce, in tre giorni, una crociera per rintracciare le Isole Liverpool e Thompson, del Capitano Norris (1), ma non fu possibile vederle ed il 30 Novembre incontra in  $56^{\circ} 45'$  sud i primi minacciosi ghiacci galleggianti.

Con varia fortuna, attraverso tale dedalo spaventoso, la nave tocca, il 16 Dicembre successivo, il  $64^{\circ} 14'$  di lat., sud in  $54^{\circ} 20'$  di long., est a circa 102 miglia della Terra Enderby che riuscì vana cosa il vederla, dietro le enormi montagne di ghiaccio che ne sbarravano il fronte. Lo scandaglio, accusò 4647 m. di profondità il che, data anche la natura dei saggi di fondo, dimostrò quanto sia ardua ancora la ipotesi di un complesso continente antartico, e quanto dubbia la teoria di un generale vulcanismo australe.

Dall'Isola Bouvet alla Terra Enderby si ottennero le più grandi profondità marine, oscillanti dai 4900 ai 6000 metri.

Il giorno seguente (17 Dicembre) la « *Valdivia* » si diresse a nord-est, verso le Isole di Kerguelen e di lì alle Isole Amsterdam e S. Paul, chiudendo così la sua crociera nelle acque antartiche non solo del quadrante Enderby ma dell'intera zona polare del sud.

L'ultima e più notevole spedizione, svoltasi nelle acque di questo quadrante è stata quella del Dott. Drygalski, a bordo della « *Gauss* » durante il 1902-903; spedizione che se è priva

(1) Vedi Cap. 3 (§ a) del presente.

di emozionanti avventure, di *records* battuti e di clamorosi trionfi è in cambio notevolissima per la serietà rigida delle ricerche compiute strettamente scientifiche e rimarrà, checchè da alcuni si contesti, una delle più feconde spedizioni esploratrici.

La « *Gauss* » salpava da Kiel il 5 Agosto 1901, il 7 Dicembre lasciava la Città del Capo, il 25 navigava a sud delle Isole Crozet ed il 31 giungeva alle Isole Kerguelen ove, un mese prima, il Dott. Erzensperger e tre altri membri della spedizione tedesca vi erano stati trasportati dal piroscalo « *Tanglin* » allo scopo di impiantarvi una stazione scientifica per le osservazioni di magnetismo terrestre e di meteorologia (1), da poterle poi studiare con quelle che il grosso della spedizione avrebbe raccolte a più alta latitudine australe.

Il 10 Febbraio 1902, dopo aver compiuto un rapido esame delle Isole Mc Donald e Heard, incontra i primi ghiaccioni galleggianti in 59° 40' di lat., sud e 90° di long., est.

Dopo una infruttuosa ricerca della « Termination Land » del Wilkes (dal 14 al 17 Febbrajo 1902) la « *Gauss* » — sempre nel *pack* alquanto dislocato — volge, verso il sud, lungo all'incirca il 90° grado di longitudine e sul mattino del 21 seguente, gli esploratori avvistano, fra le nebbie dell'orizzonte il lembo di una terra sino allora sconosciuta. Sulla sera dello stesso giorno fu compiuto uno sbarco sulla barriera di ghiaccio che asserragliava la nuova costa e l'indomani il Drygalski, dispone la nave per lo sverno e, precisamente in 66° 2' di lat., sud e 89° 45' di long., est a novanta chilometri dalla terra scoperta alla quale fu imposto il nome di Kaiser Wilhelm II Land.

La profonda ed ampia insenatura del *pack* (che in tutta apparenza seguiva gli orli estremi del nuovo territorio antartico) nella quale era prigioniera la nave, venne chiamata Baia Posadowski. Si installarono quindi gli osservatori adibiti alle ricerche di meteorologia, magnetismo terrestre ed oscillazioni

(1) Il giovane Dott. Erzensperger morì, attaccato dal beriberi alla Città del Capo, appena di ritorno dalle Kerguelen, ove stato raccolto — come da previo accordo — dallo stesso piroscalo « *Tanglin* ».



del pendolo, e nel Marzo si iniziò il primo periodo delle escursioni in islitta, irradiantisi dal luogo di sverno.

Nel corso di una di queste prime esplorazioni sul ghiaccio fisso che protendevasi dalla supposta linea costiera, fu scoperto (e solo più tardi ascreso) un cono di assoluto carattere vulcanico, di 366 m., di altitudine al quale fu dato il nome di Gauss.

È situato a 70 Km., direttamente a sud della posizione occupata dalle nave ed accusa, dagli abbondanti efflussi lavici, che la sua attività è solo cessata da tempo non troppo lontano. Furono compiute, così, altre piccole e parziali escursioni per riconoscere la struttura del ghiaccio che sbarrava i limiti della nuova terra scoperta, per studiare la geologia di essa; il suo sviluppo glaciologico, attuale e passato, e tutte quelle osservazioni biologiche, fisiche e geografiche che uno stato maggiore scientifico come quello diretto dal Drygalski poteva osservare e raccogliere.

Furono anche prese tre serie di osservazioni orarie (giornaliere) sulla temperatura negli alti strati atmosferici per mezzo di palloni sonda che s'inalzarono a 500 m., ciascun volta.

Trascorsero così dodici mesi e l'8 Febbraio del 1903, il *pack* permettendolo, la « Gauss » levò l'ancora e riprese la sua rotta verso le regioni del nord accostandosi dapprima, alquanto, alla rotta seguita dal « Challenger » nel 1874 e cioè presso il 65° di lat., sud e l'80° di long., est. Il 10 Aprile perdeva di vista gli ultimi *icebergs*; il 19 oltre passava le Isole Kerguelen fra il 26 e 27 scorgeva le Isole Amsterdam e S. Paul ed il 9 Giugno gettava l'ancora in False Bay, a sud della Città del Capo. Tale l'esito e le ricerche della campagna tedesca condotta dal Drygalski, nelle acque dell'antartico, ed è certo che se da essa avevasi il diritto di attender maggior copia di risultati scientifici (dato lo stato maggiore scientifico ed il Drygalski stesso, non nuovo alle esplorazioni polari (1) ed i mezzi che il Governo ed i privati disposero per l'esecuzione di questa campagna australe) di quelle in sostanza ottenuti è anche certo

(1) È noto il suo viaggio di esplorazione e di ricerche glaciologiche nella Groenlandia centrale (Disko Bay e dintorni) compiute nel 1897-99.

però che il materiale scientifico raccolto è di primissimo ordine e di assoluta importanza per la rigidità e scrupolosità delle ricerche medesime.

La prima spedizione antartica scientifica che la Germania ha inviato verso il polo sud, a collaborazione grandiosa di quelle inglese, scozzese e svedese, va quindi ritenuta come una campagna *intensiva* piuttosto che *estensiva*.

*Sommario bibliografico*  
(Quadrante di Enderby)

- MOORE T. L. — Magnetic Voyage of the « Pagoda » etc. *The Nautical Mag., and Naval Chronicle for 1846*, London, 1846.  
DRYGALSKI E. — Zum des Eisingen Kontinent, etc., Berlin, 1904.  
[NARES G.] — A Report on the scientific Results of the Voyage of H. M. S. « Challenger » etc., London 1885.  
CHUN C. — Aus des Tiefen des Weltmeeres, etc., Jena, 1900,
- 

b: *Quadrante di Ross*

La spedizione americana del Wilkes, della quale diremo lungamente nel seguente § c, salpando nel Febbrajo del 1839 da Orange Harbour (Terra del Fuoco) si diresse dapprima verso l'estremo sud-ovest ed il 22 Marzo una delle navi della flotta esploratrice, il « *Flying Fish* » comandata dal Luogotenente W. M. Walker segnalava, un poco più a sud del luogo ove dovette arrestarsi in causa di una minacciosa ice-barrier (70° 14' di lat., sud in 100° 16' di long., ovest) una notevole apparenza di terra che non veniva segnalata nè dal Cook nel 1774 (30 Gennajo) nè dal Bellingshausen nel 1821 (18 Gennajo), quantunque questi due navigatori avessero visitati, in estrema prossimità, tali paraggi.

Però, anche la spedizione belga, agli ordini del De Gerlache non vi scoprì traccia alcuna, allorquando nel Maggio del 1898 ebbe a derivarvi assai da vicino, a meno che non si voglia inferirne la esistenza ad uno strano e brusco movimento del *pack* che in quella località, tanto il Lecointe quanto il de Gerlache, ebbero a notare.

Tre anni dopo, e cioè nel 1842, l'inglese J. C. Ross, ripigliando la esplorazione della Terra Vittoria da lui scoperta l'anno precedente (1), vuole ad ogni costo seguire, fino a che gli è possibile, la immane barriera di ghiaccio che avevagli, nella precedente stagione, sbarrata la via verso il sud e l'ovest.

Completa così i rilievi costieri della Terra Vittoria iniziati già, con felice successo torna a costeggiare, con varia fortuna la insuperabile cintura di ghiacci che oggi porta il suo nome e il 24 febbrajo 1842, in un supremo sforzo di audacia, spinge le navi per entro una debole dislocazione del *pack* e tocca il 78° 9' 30" di lat., sud in 160° di long., ovest, la più elevata latitudine che fosse mai stata toccata verso il polo australe innanzi al viaggio della « *Southern Cross* » compiuto nel 1898-99.

Dopo tale memorabile sforzo, il Ross, abbandona ogni ulteriore tentativo e risale a settentrione.

E con l'esplorazione del Ross, ove si tolgano le navigazioni baleniere delle quali abbiamo tenuto cenno ed altre piccole crociere scientifiche di relativo e lieve interesse geografico, lo studio del quadrante che prende il nome, appunto, dal capitano delle navi *Erebus* e *Terror* e degli altri quadranti Enderby, Victoria e Weddell rimane stazionario sino alla ripresa dovuta per iniziativa del Belgio, nel 1897, con la « *Belgica* » agli ordini del De Gerlache che ebbe per missione lo studio del quadrante di Weddell.

Le acque del quadrante di Ross, non venivano solcate che poco dopo e, cioè nel 1898-1899 per opera di un munifico editore di Londra, Sir G. Newnes, che v'inviò il già noto C. E. Borchgrevink, con la baleniera a vapore « *Southern Cross* ».

La 2ª campagna del Borchgrevink rientra però, nel complesso, nel quadrante Victoria, sicchè ci limiteremo qui ad esporre quello che ella compì nel quadrante in esame (2).

Partito, come vedremo dal Campo Ridley (Capo Adare) il 2 febbrajo 1899 e lasciata l'Isola Franklin il 7 seguente si volse dapprima verso S. S. W., sin presso l'Isola Beaufort e

(1) Vedi il § c del presente capitolo.

(2) Vedi il seguente § c.

quindi verso il promontorio Crozier, la dove appunto cominciava la grande barriera di ghiaccio scoperta dal Ross. Oltrepassato questa punta, che segnava l'ultima località nota all'illustre navigatore inglese, il Borchgrevink costeggiò per sei giorni consecutivi la immane cintura di gelo, constatandone un notevole mutamento nella giacitura e compattezza ed il 12 febbrajo perveniva a toccare la latitudine raggiunta dal Ross.

Il 17 febbrajo, in  $78^{\circ} 34'$  di lat., sud e  $164^{\circ} 10'$  di long., ovest (il punto più meridionale sino allora toccato dalle navi sul globo) l'audace norvegiano non contento ancora di aver oltrepassato di  $24'$  il memorabile *record* compiuto 58 anni innanzi dal suo illustre predecessore, e approfittando di una conveniente apertura della minacciosa barriera, ascende sul ghiaccio, accompagnato dal capitano della nave e dal finno Savio e con una rapida escursione in islitta si spinge più oltre e cioè a  $78^{\circ} 50'$  di lat., sud in  $165^{\circ} 50'$  di long., ovest toccando così la più australe latitudine che mai prima d'allora fosse stata raggiunta e solo sorpassata nel 1902 dal comandante della spedizione inglese della « *Discovery* » R. F. Scott.

Il 19 seguente, la « *Southern Cross* » riprendeva la via del settentrione ed in Aprile gettava l'ancora a Hobartown dopo aver inviato, in Europa, da P. Bluff (Nuova Zelanda) un telegramma in cui diceva di esser pervenuto alla massima latitudine australe di  $78^{\circ} 50'$  e di aver localizzato, con sicurezza, il polo magnetico del sud (1).

Ultima a visitare le acque del quadrante di Ross fu la nave « *Discovery* » della spedizione inglese, al comando dello Scott e durante appunto, il primo periodo della sua meravigliosa esplorazione (2).

La « *Discovery* » salpata da Cowes il 6 Agosto 1901, giungeva alla Città del Capo il 3 Ottobre successivo ed il 28 Novembre toccava Lyttleton (Nuova Zelanda) dopo aver incontrato i primi *icebergs* in  $63^{\circ} 30'$  di lat., sud e  $141^{\circ}$  di long. est.

(1) Quest'ultima dichiarazione fu ed è alquanto prematura. Il Borchgrevink distanziò sempre e dallo stesso lato da tale posizione ( $73^{\circ} 20'$  di lat., sud e  $146^{\circ}$  di long., est come appare dai calcoli eseguiti) non meno di 400-500 chilometri, fatto questo che dimostra come le sue osservazioni non solo furono lontane ma anche non circondanti.

(2) Vedi anche per essa il seguente § c.



Il 4 Gennajo 1903, abbordava il *pack* a sud del Circolo Polare Antartico a circa  $178^{\circ}$  di longitudine est, il 9 seguente toccava C. Adare ed il 23, dopo aver navigato sin presso le falde dei Monti Erebus e Terror, doppiava il C. Crozier, accostandosi a quella immane muraglia di ghiaccio che il Ross prima ed il Borchgrevink poi, ebbero a scoprire e a visitare.

Anche lo Scott, decise allora di esplorare e di costeggiare tale minaccioso fenomeno delle acque australi e nella notte del 24-25 Gennajo abbandonava il quadrante Victoria ed entrava in quello di Ross.

Nel viaggio verso l'estremo occidente la « *Discovery* » serrò assai da presso la cintura di ghiaccio, la quale pur dalla data dell'ultima esplorazione aveva molto sensibilmente variato nella generale giacitura e compattezza.

Il 29 mattina appariva, allo sguardo degli esploratori, una nuova terra, alta e nevosa (600-900 m.) alla quale fu dato subito il nome di Terra del Re Edoardo VII e la si costeggiò sino al  $76^{\circ} 50'$  di lat., sud in  $153^{\circ}$  di long., ovest, località massima in longitudine australe che abbia mai toccato una nave proveniente dall'est (1).

Ivi giunto, lo Scott pensò al ritorno, che fu ugualmente compiuto seguendo, a breve distanza, l'orlo della *ice-barrier*.

Il giorno 3 febbrajo, avendovisi notata una considerevole apertura in  $78^{\circ} 30'$  sud e  $163^{\circ} 30'$  ovest, lo Scott vi fece penetrare la « *Discovery* » e quindi con una slitta, il tenente Armitage poté raggiungere il  $78^{\circ} 50'$  di lat., sud in  $164^{\circ} 30'$  di long., ovest.

Quivi giunto fu innalzato un areostato frenato, entro il quale lo stesso Armitage vi prese posto e a soli 200 metri circa, fu costretto a discendere. Ma ciò fu bastevole per riconoscere la struttura dell'inlandsis che si perdeva ai confini dell'orizzonte.

(1) La Terra del Re Edoardo VII, va identificata, senza dubbio, con quella « appearance of Land » che il Ross annotò nel febbrajo del 1842 tra il  $159^{\circ}$  e  $161^{\circ}$  di long. ovest e circa  $77^{\circ}$  di lat. sud. Vedi in proposito la mia nota critica, pubblicata sulla « Riv. G. It.. Fasc. 2-3 del 1905 ».



Il 6 mattina, la « *Discovery* » lasciava il quadrante di Ross dopo aver scoperta la nuova terra di cui abbiamo fatto cenno, dopo aver precisata con numerosi scandagli la profondità del mare lungo l'orlo della gigantesca cintura di ghiaccio e l'altitudine di essa, sul livello del mare, per tutta la sua enorme lunghezza (oltre 600 miglia nautiche) (1).

Con la crociera della « *Discovery* » si chiude la esplorazione scientifica del quadrante di Ross — notevole per essere stata iniziata e chiusa da due audaci figli della grande Inghilterra.

### *Sommario Bibliografico*

#### (Quadrante di Ross)

ROSS J. C. — A Voyage of Discovery and Research in the Southern and Antarctic Regions, etc., London, 1847.

WILKES Ch. — Exploring Expedition, etc., Philadelphia, 1844-1854.

BORCHGREVINK C. E. — First on the Antarctic Continent. etc., London, 1901.

BERNACCHI L. — To the South Polar Regions. London, 1901.

SCOTT R. F. — The voyage of the « *Discovery* » etc., London, 1905.

ARMITAGE C. — The « *Farthest South* » etc., London, 1905.

(*Continua*).

(1) Per il proseguimento di tale grandiosa spedizione polare antartica vedi il seguente § c.

## Sulla fine struttura del sistema nervoso centrale

### 1) La dottrina del neurone

---

Non vi ha forse quistione nelle scienze naturali la quale in quest'ultimo decennio abbia tanto interessato il mondo degli scienziati quanto quella della teoria del neurone. Nè d'altra parte vi è stata teoria che si sia così profondamente modificata nel corso degli anni quanto questa; e in realtà la teoria del neurone, uata assai prima che battezzata, non ha mai cessato di modificarsi. Parrà forse ad alcuno strano il fatto che le indagini degli studiosi siano state rivolte con tanta insistenza a stabilire qual'è la connessione e la struttura degli elementi nervosi e in tanto accanimento di dibattiti si siano trascurati altri importantissimi problemi della biologia; ma tale stupore si mostra ingiustificato qualora si considera che la soluzione di tale problema è indispensabile non solo per stabilire i canoni fondamentali della neurofisiologia, ma anche per risolvere i principali problemi della psicologia umana. Di guisa che la conoscenza di questo problema non è necessaria solo ai cultori delle discipline biologiche, ma bensì anche ai psicologi. Con ciò non intendo affermare che i psicologi debbono essere degli anatomici o dei fisiologi, ben altro è l'esclusivo mezzo di indagine di cui essi si devono servire; ma, perchè spetta al psicologo proporre al fisiologo i problemi del sistema nervoso e solo al psicologo spetta il potersi valere dei risultati dell'indagine fisiologica, così gli è assolutamente necessaria la conoscenza della fine struttura del sistema nervoso centrale e periferico.

Mi è sembrato perciò non inutile il riassumere i risultati delle ultime indagini in questo campo, esaminando criticamente

le varie interpretazioni e teorie proposte (1) aggiungendovi quando a me fu di dato di trovare in questo campo per poter arrivare a formulare lo stato attuale delle varie quistioni che vi si connettono.

### 1) Problemi da risolversi

Tostoche si trovò che il parenchima del sistema nervoso centrale è costituito da cellule nervose e da fibre nervose, sorse il problema: in quale modo sono connesse tra loro cellule o fibre? I primi studiosi, i quali però si servivano di mezzi di ricerca molto primitivi, ritenevano semplicemente che i singoli elementi stessero gli uni vicino agli altri.

Il primo che emise l'opinione che le fibre nervose provenivano dalle cellule ganglionari fu *Remak*, il quale nel 1839 descrisse delle fibre nervose che erano diretti prolungamenti delle cellule nervose del simpatico. In seguito *Kölliker* dimostrò che il prolungamento delle cellule dei gangli unipolari spinali da una fibra nervosa e ad un risultato consimile giunse anche *Wagner* con le sue ricerche sulle grosse cellule del lobo elettrico di *Torpedo*.

*Deiters* fu il primo che espose una concezione generale della struttura del sistema nervoso (1855). Egli distinse in tutte le cellule nervose due specie di prolungamenti: il prolungamento cilindrase, il quale direttamente si continua con il cilindrase delle fibre nervose, e il prolungamento protoplasmatico, del quale egli non vide in modo sicuro una connessione con le fibre nervose, di guisa che egli ne lasciò in dubbio il significato e l'importanza. Tuttavia questi importanti reperti servirono per formulare la prima concezione architettonica sulle connessioni degli elementi nervosi, cellule e fibre nervose, tra di loro.

Però un reale progresso nello studio della struttura fine del sistema nervoso non si ebbe se non allorchè si incominciarono a conoscere i metodi di colorazione. Il primo che usò

(1) La bibliografia di questo argomento sarà posta alla fine della prima parte di questo lavoro: la dottrina del neurone.

di un tale metodo di ricerca fu *Gerlach* (1858), il quale poté in questo modo costruire un piano di struttura del midollo spinale dei vertebrati e poscia anche del cervello. *Gerlach*, che si può chiamare a buon diritto il padre della moderna tecnica tanto ricca di artifici, distinse dapprima due origini alle radici posteriori ed anteriori del midollo spinale. Mentre egli giudicava giustamente come *Deiters* che le radici anteriori fossero il prolungamento diretto delle grosse cellule multipolari delle corna anteriori, pensava che le radici posteriori avessero origine da una rete nervosa. È questa la prima volta che noi udiamo parlare di una rete nervosa e come vedremo in seguito sarà questo il punto capitale della discussione che ne è seguita per tutti gli anni seguenti; di guisa che ancor oggi l'esistenza di una rete nervosa è l'oggetto delle più vive discussioni dei neurologi ad onta che con questa denominazione si siano man mano indicate le formazioni più diverse. Questa rete nervosa era formata, secondo l'opinione di *Gerlach*, dalle anastomosi delle terminazioni ultime dei prolungamenti protoplasmatici dei vari tipi di cellule. Corrispondentemente *Gerlach* distinse anche due specie diverse di cellule gangliari, alcune delle quali stanno in diretta connessione con le fibre nervose e insieme con la rete e con altre i cui prolungamenti passano direttamente in questa rete. Per questo autore quindi i nervi motori erano costituiti dai prolungamenti di *Deiters* (protoplasmatici) delle cellule ganglionari, mentre i nervi sensitivi provenivano dalla riunione delle fibre nervose originate a lor volta dalla rete protoplasmatica intercellulare.

Le idee di *Gerlach* furono ritenute per lungo tempo come rispondenti alla realtà senza che nessuno osasse combatterle. Un nuovo periodo storico però si iniziò allorché apparve il metodo di *Golgi*, altrimenti detto della reazione nera. Il metodo di *Golgi*, ed anche le varie modificazioni che di esso furono proposte, è fondato su di una riduzione dei sali d'argento compiuta nel tessuto stesso. Come si sa, piccoli pezzetti di tessuto sono posti in una soluzione di bicromato potassico e poscia sono trasportati in una soluzione di nitrato d'argento. Si suole affermare che tale reazione è dovuta alla formazione di un sale — cromato d'argento — il quale

incrosterobbe gli elementi nervosi rendendoli così visibili. Ora nulla di più falso. Per chi conosce il metodo di *Golgi* e conosce quanto siano delicati i preparati che si ottengono con esso, può dire con ragione che questo vecchio errore di *Rosbach* e di *Schwald*, ripetuto da parecchi autori e recentemente anche da *Bielschowsky*, è affatto falsa; come falsa è l'opinione di *Nissl*, il quale asserisce che questo metodo può aver valore come metodo anatomico, ossia per mettere in rilievo cellule e fibre, ma non ha valore come metodo istologico. Ora è da osservare che *Belmondo*, facendo sezioni sottili di preparati di reazione nera, ha dimostrato quanto sia erronea questa opinione; i recenti reperti, e soprattutto le mie ricerche sulle cellule nervose dei vermi, hanno dimostrato che la reazione nera non tinge solo una sostanza plasmatica interstiziale e non le neurofibrille, ma che comunemente tinge le une e le altre insieme in una massa compatta; in alcuni casi, e cioè con le modificazioni da me suggerite, tinge anche le neurofibrille.

Vedremo più innanzi quanto sia importante lo stabilire in modo certo qual'è l'azione della reazione nera e quale la sua tingibilità, basti frattanto prima di discutere sul valore dei reperti che si ottengono con questo metodo l'aver determinato il valore intrinseco del metodo. A comprendere maggiormente il quale è d'uopo osservare che la bontà della reazione di *Golgi* è dovuta a ciò, che con essa sono resi visibili in tutto il loro complesso solo alcuni dei numerosi elementi del sistema nervoso. Si comprende che, se con questa reazione si colorassero tutti gli elementi contenuti in una data regione, sarebbe impossibile in mezzo a quell'intreccio determinare quali sono e il comportamento delle fibre e i rapporti delle cellule. L'elettività del metodo è appunto ciò che ne costituisce il merito, di guisa che in preparati ben riusciti è possibile seguire il comportamento dei numerosi prolungamenti protoplasmatici e del prolungamento cilindrase con le sue collaterali. Si è obbietato, e si obietta ancora di taluni, che tale reazione è incostante e capricciosa e che una discontinuità nelle immagini da essa fornite può far sempre sospettare un'incompleta reazione. Vedremo l'importanza di questa obiezione a proposito



della teoria del contatto delle arborizzazioni terminali; ma per sfatare sin d'ora una obbiezione assolutamente infondata, la quale ci potrebbe riuscire di grave pregiudizio nel giudicare il valore e l'importanza dei reperti ottenuti con questo metodo, o con le sue modificazioni, osserverò sin d'ora insieme con *Lugaro* che in questa obbiezione vi è, è verò, del giusto, perchè non è lecito negare l'esistenza di tutto ciò che con un metodo non si vede, ma c'è anche, e molto più, del sofisma. Se anche una reazione è per sua natura frammentaria ed incompleta, non ne viene di conseguenza che essa debba sempre far apparire discontinui degli elementi morfologici che in realtà non lo sono. Le leggi di probabilità vogliono che di quando in quando, sia pur raramente, si verifichi il caso che la reazione superi i limiti di un elemento e ne invada un altro contiguo mostrando bellamente la intima unione che vi è tra essi. Non avviene ciò forse con altri metodi almeno altrettanto incompleti (*Apàthy* e *Bethe*) nel sistema nervoso degli invertebrati? E perchè non dovrebbe avvenir mai nei vertebrati? Vedremo meglio questa quistione a proposito del dibattito tra i sostenitori della continuità e quelli del contatto degli elementi nervosi, ora però, stabilito il vero valore del metodo di *Golgi*, vediamo quali furono i fecondi risultati che con esso si ebbero in quel periodo fortunato per la neurologia, il quale va dal 1881 al 1898.

Secondo *Golgi* i prolungamenti protoplasmatici non formano una rete come credeva *Gerlach*, ma si arborizzano a più riprese e si terminano liberamente. Il prolungamento cilindrasile non resta indiviso, ma dà parecchi ramoscelli collaterali; *Golgi* distinse dapprima due tipi di cellule a seconda del comportamento del cilindrasse. Le cellule del primo tipo sono caratterizzate da un prolungamento cilindrasile molto lungo. Questo prolungamento, che i primi autori avevano descritto come indiviso, emette delle diramazioni pur mantenendo la sua individualità.

Queste diramazioni del prolungamento cilindrasile, o axone, sono chiamate collaterali ed hanno acquistato nelle successive ricerche un'importanza grandissima. Le cellule del secondo tipo differiscono da quelle del primo principalmente per

il comportamento del cilindrasse, il quale a breve distanza dalla sua origine si divide e si ramifica un numero considerevole di volte. Le cellule del primo tipo esisterebbero soprattutto nelle corna anteriori del midollo spinale, mentre le cellule del secondo tipo sarebbero abbondanti nelle corna posteriori. Di queste osservazioni *Golgi* si valse per stabilire che vi sono due tipi di cellule anche dal punto di vista delle modalità funzionali e cioè, le cellule del primo tipo sarebbero motrici, quelle del secondo sarebbero sensitive. Ciò che soprattutto vi era di nuovo nei reperti di *Golgi*, erano le collaterali e le cellule del secondo tipo, le quali prima di lui non erano state vedute da alcuni; ed egli si valse di questi due reperti per formarne la pietra angolare di una nuova dottrina della struttura della sostanza grigia.

Egli crede cioè che le collaterali delle cellule motrici e le diramazioni del prolungamento nervoso delle cellule del secondo tipo formino nella sostanza grigia una rete nervosa diffusa dalla quale, per riunione di un certo numero delle fibrille della rete, hanno origine i cilindrassi delle fibre di senso. Noi troviamo anche qui nuovamente una rete nervosa, ma i prolungamenti protoplasmatici, che nello schema di *Gerlach* avevano un'importanza fondamentale, sono sostituiti dagli elementi dell'axone. Ciò non sarebbe senza un fondamento, poichè *Golgi*, fondandosi su varie considerazioni, nega che i prolungamenti protoplasmatici siano di natura nervosa. Tuttavia vi è tra *Golgi* e *Gerlach* una importantissima unità di vedute; ambedue, pur dissentendo sugli elementi che costituiscono la rete diffusa e sulle sue proprietà morfologiche ammettono infatti che la rete nervosa diffusa sia un elemento essenziale della sostanza grigia e ambedue pongono uno stretto nesso tra la rete nervosa e l'origine delle fibre di senso.

Quindi secondo *Golgi* è soltanto per mezzo della rete nervosa che si trasmette la corrente nervosa; così, per es. nel midollo le fibre collaterali dei cilindrassi delle cellule motrici seguirebbero un tragitto retrogrado e andrebbero a perdersi nella rete diffusa costituita essenzialmente per mezzo dei prolungamenti cilindrassili delle cellule del seconda tipo. Ed è da questa rete come ho detto più sopra che prenderebbero origine

le fibre sensitive delle radici posteriori, il che potrebbe spiegare facilmente l'origine degli atti riflessi. Ma allora qual'è la funzione dei prolungamenti protoplasmatici? *Golgi* afferma che essi hanno una tendenza a dirigersi nella regione sprovvista di fibre nervose e si metterebbero in rapporto con i vasi sanguigni e con le cellule di nevroglia; di guisa che egli suppone che essi debbano servire come apparecchio di nutrizione e che conducano il plasma nutritivo dai vasi e dalle cellule di nevraglia agli elementi nervosi.

Le idee di *Golgi* non tennero però lungo tempo il campo; tosto si levò contro di lui una lunga serie di studiosi che ne impugnarono le conclusioni. Prima di tutti sorse *Forel* il quale negò l'esistenza della rete di *Golgi*, basandosi principalmente sui risultati dell'anatomia patologica. Egli dimostrò che in seguito al taglio dei nervi motori degenerano solamente le cellule originarie del corrispondente nucleo; nelle lesioni centrali la degenerazione non oltrepassa mai il primo centro. A questi fatti *Forel* dava per spiegazione anatomica l'ipotesi che ciascuna fibra nervosa si debba considerare come prolungamento di una cellula e che l'esistenza di una rete nervosa diffusa nelle quali si anastomizzano le fibre nervose non era dimostrabile. Quindi, secondo *Forel*, tutto ciò che è contenuto nella sostanza grigia come elemento del parenchima può senza dubbio essere disegnato come cellula e come prolungamento cellulare.

La rete di *Golgi* è una pura illusione data dalla sovrapposizione delle immagini. La conclusione delle ricerche di *Forel* è formulata nel seguente modo che per amore di esattezza riporto testualmente. « Ich möchte vermuten, dass alle Fasersysteme und sogennante Fasernetze des Nervensystemes nichts anderes sind als Nervenfortsätze von je einer bestimmten Ganglienzelle. Mit seiner Basis geht der Nervenfortsatz aus der Zelle heraus, verästelt sich bald nahe, bald in weiter Distanz von der Zelle, ungibt sich vielfach mit Mark und zieht dann oft mit vielen Markfasern dahin, endet aber stets in form stark verästelter ineinandergreifender aber nirgends anastomosierende Bäume ».

In queste idee di *Forel* è già adombrata una dottrina che negli anni successivi, sulla luce dei risultati istologici ed ana-

tomici, fu chiamata teoria del neurone. Ciò che in *Forel* è esposta come una ipotesi fu da una serie numero di studiosi provato con numerosi fatti e qui debbo ricordare i nomi di *Santiago Ramon y Cayal*, di *Kölliker* e di *Retzius*. L'unico mezzo di indagine usato in questo nuovo periodo che va sino al 1898 è ancora la reazione nera specialmente applicata con quelle modificazioni che furono proposte da *Ramon y Cayal*. Questo celebre istologo spagnuolo si schierò in modo aperto contro l'esistenza di una rete nervosa diffusa nel sistema nervoso centrale. Innanzi tutto sostenne che la classificazione di *Golgi* concernente le cellule nervose non corrisponde ai fatti. Le cellule a cilindrassa lungo si troverebbero nelle regioni nettamente sensitive, così come le cellule del 2° tipo di *Golgi* non esistono solo nelle corna posteriori del midollo o nella sostanza di *Rolando*, ma anche nelle zone motrici. Egli quindi chiamò le cellule del 2° tipo di *Golgi* cellule a cilindrassa corto, o cellule di associazione; e, poichè il loro cilindrassa si divide subito dopo la sua origine in un numero abbondante di arborizzazioni terminali, così egli ritenne che questi elementi trasmettessero la corrente nervosa ad un gran numero di elementi e si dovessero perciò ritenere come elementi riuniti tutti gli altri: cellule di associazione.

*Cayal* negò inoltre che i prolungamenti protoplasmatici avessero tendenza a mettersi in rapporto con i vasi sanguigni e con le cellule nervose e sostenne invece che essi, così come i prolungamenti cilindrassili, terminano con espansioni libere; di qui la ragione per la quale la rete di *Golgi* non esiste. Le fibrille si intrecciano in modo intimo formando dei plessi complicati i quali danno l'impressione di una rete, ma ciò è effetto di illusione; basta esaminare accuratamente i preparati per convincersi che le arborizzazioni terminali si toccano, ma non si anastomizzano. Tali sono le idee emesse la prima volta da *Cayal* ed abbracciate da una serie di anatomici: *Kölliker*, *Van Gehuchten*, *Retzius*, *Lenhossék*, *Pedro Ramon*, ecc. Ecco uno degli esempi proposti a sostegno di una tale concezione. Nel bulbo olfattivo dei mammiferi ciascuno cellula mitrale dello strato interno della sostanza grigia emette un prolungamento protoplasmatico molto importante, che si dirige costantemente



verso la zona dei glomeruli, zona ove si hanno le ramificazioni dei filetti del neurone olfattivo, si risolve in una elegante arborizzazione di cui i ramuscoli si intrecciano e si articolano con quelle delle fibrille olfattive di guisa che la corrente nervosa deve attraversare anche questo prolungamento protoplasmatico per arrivare alla cellula mitrale.

Un aiuto potente a queste idee fu dato dal celebre embriologo His (1).

Egli nei primi stadî di sviluppo del midollo scoprì, fra gli elementi di sostegno, delle grosse cellule rotonde in via di divisione cariocinetica situate negli strati profondi contro la membrana limitante interna. Esse sono le cellule germinative che danno origine ai neuroblasti. Per l'accumularci di protoplasma si sviluppa ad uno degli estremi delle cellule un prolungamento ed essa diviene così da rotonda piriforme.

Nati presso la limitante interna, i neuroblasti emigrano verso le parti esterne del midollo, si raggruppano in modo da mandare i loro prolungamenti nelle radici nervose anteriori, nella commissura anteriore e nei fasci longitudinali anteriori ed antero-laterali. Questi prolungamenti di struttura fibrillare rappresentano il cilindrasse delle cellule adulte. Ciascun neuroblasto forma così — esclusivamente a propria spese — una fibra nervosa che cresce verso la periferia sino a raggiungere il territorio quasi sempre limitato ove dà le proprie terminazioni. Ciascuna fibra avrebbe così secondo *His* per proprio centro genetico, trofico e funzionale il neuroblasto che l'ha originata. Il metodo di *Golgi*, applicato al sistema nervoso degli embrioni da *Cayal*, *Lenhossék*, *Retzius*, *Van Gehuchten* ed altri, ha confermato le opinioni di *His*. Questi osservatori constatarono che il prolungamento dei neuroblasti si termina con una dilatazione conica a cui *Cayal* ha dato il nome di cono di accrescimento. In modo consimile, secondo questi autori, si terminerebbero i rami collaterali che da essi nascono; a misura che prosegue lo sviluppo questo prolungamento va crescendo

(1) Io qui mi limito ad accennare brevemente la quistione dell'origine embriologica del sistema nervoso; argomento che tratterò per esteso in una seconda serie di note.



insinuandosi fra gli elementi che costituiscono il tessuto nervoso così come gli altri tessuti del corpo dell'embrione. Alla sua estremità si dissolve in una arborizzazione di rami terminanti liberamente. Dopo di ciò appaiono a poco a poco i prolungamenti protoplasmatici molto ramificati e sempre terminanti liberamente. È d'uopo notare che le osservazioni di *His*, di *Cayal*, di *Van Gehuchten*, di *Lenhossék* hanno sollevato numerose quistioni, e che l'unità embriologica della cellula nervosa e delle fibre nervose da essi sostenuta non è provata, ma solamente basata sulla interpretazione di alcuni fatti, come hanno dimostrato ricerche posteriori dalle quali parlerò più innanzi.

Basti per ora l'aver accennato a questa serie di studi per mostrare che la teoria del neurone sino a quei giorni inclusa in questi fatti sorse appunto per la convergenza di ricerche, condotte in vario senso, verso il concetto dell'unità morfologica ed embriologica degli elementi nervosi.

Ciò che varî ricercatori avevano durante tutti questi anni descritto nel sistema nervoso centrale, fu riassunto da *Waldeyer* nel 1891 in un lavoro critico che formò il punto di partenza di una lunga serie di studi. Egli per il primo usò del nome neurone ad indicare l'unità elementare del sistema nervoso. Ecco come egli ne espone il concetto fondamentale: I cilindrassi di tutte le fibre nervose hanno origine direttamente da una cellula nervosa. Non è dimostrato che alcuna fibra nervosa abbia origine da una rete nervosa diffusa. Tutte le fibre nervose terminano liberamente con arborizzazioni terminali senza reti o senza anastomosi di sorta. Questi due principi fondamentali vennero riassunti da lui stesso nella seguente proporzione: « Il sistema nervoso consiste di numerose unità anatomiche e genetiche non unite tra di loro: i neuroni. Ciascuna di queste unità anatomiche consiste di tre parti; la cellula nervosa, la fibra nervosa e l'arborizzazione terminale ».

Secondo questa concezione il sistema nervoso non è altro che l'insieme quasi inestricabile di neuroni, il corpo cellulare e le ramificazioni protoplasmatiche dei quali occupano la sostanza grigia, mentre i prolungamenti cilindrassili, circondati da una guaina di mielina, costituiscono durante una parte del

loro tragitto la sostanza bianca che essi abbandonano ad un dato momento per rientrare nei nuclei grigi e per quivi abbandonare la guaina di mielina e metterci in connessione per semplice contiguità con i corpi cellulari e con le ramificazioni protoplasmatiche degli altri neuroni.

Per questi motivi il neurone è un'unità anatomica; siccome poi, come abbiamo visto, secondo le ricerche di *His*, *Cayal*, *Lenhossék* ed altri, si ritiene che il neurone abbia origine in tutte le sue parti per differenziazione di una sola cellula nervosa, si ritenne che il neurone formasse anche una unità cellulare.

Anche i fisiologi e i patologi accolsero la dottrina del neurone con favore, poichè essa sta in perfetto accordo con le leggi della degenerazione Walleriana e della degenerazione retrograda. Per i neuropatologi acquistava essa una grande importanza, poichè permetteva di classificare in modo molto più facile che non si era fatto sino ad allora le varie forme di paralisi di moto e perchè essa permetteva di interpretare schematicamente le regolari differenze cliniche fra le lesioni dei neuroni cortico-spinali e quelle dei neuroni spino-muscolari; Si avrebbe inoltre con questa dottrina un principio unitivo delle diverse forme cliniche di paralisi di moto.

Quando si considera il principio posto da *Waldeyer*, sul quale si fonda la dottrina dell'unicellularità del neurone, si scorge che la teoria del neurone è unita, ma però non in modo assoluto, con una seconda teoria e cioè con la teoria del contatto. Le arborizzazioni terminali del neurone terminano liberamente; ora, secondo questa teoria, la trasmissione degli stimoli si compie o per contatto o per irradiazione da una terminazione libera ad un'altra. *Waldeyer* stesso non si pronunciò su questo punto; più tardi, durante lo sviluppo della teoria del neurone, si ritenne (*Ramon y Cayal* ed altri) che la teoria del contatto ne fosse uno dei punti cardinali. Più tardi ancora fu inclusa in questa dottrina anche un'altra questione che fu espressa come la « legge della polarizzazione dinamica ». Secondo questa « legge » la parte del neurone che contiene il nucleo, come le cellule ganglionari nel senso stretto, è un conduttore che solo può deviare nella direzione dell'axone gli stimoli che sono

trasmessi dai prolungamenti protoplasmatici o dalle arborizzazioni terminali di un'altro neurone. Con ciò la direzione della corrente negli axoni sarebbe cellulifuga e parimenti sarebbe stabilito che la parte della cellula che contiene il nucleo è un fattore indispensabile per la corrente nervosa. Questa ipotesi, emessa da *Van Gehuchten* e da *Ramon y Cayal* e accettata da *Retzius*, *Lenhossék*, *Kölliker*, formerebbe del neurone un'unità fisiologica.

Ma nuovi fatti e nuove ipotesi che dobbiamo ad *Apàthy*, a *Bethe*, ad *Held*, a *Joris*, a *Bielschowsky* e a *Wolff* hanno di molto diminuito il favore che per alcuni anni ha goduta la teoria del neurone. Nuove soluzioni teoriche furono vagheggiate ed hanno diviso il campo dei neurologi. Di qui la necessità di fare una revisione di tutti i fatti descritti per poter aver modo di raggruppare in un concetto sintetico le conclusioni di questa indagine analitica ed assurgere a formulare una concezione del sistema nervoso.

Non è mio intento di dire cose del tutto nuove; mi varrò delle mie indagini per esaminare quelle frequentemente contraddittorie degli altri e avremo così modo di tenerci lontani sia dalle concezioni esclusivamente teoriche, sia dal dubbio sistematico che non può essere che sterile di risultati. A questo scopo esamineremo criticamente le nuove teorie che prendono nome da *Apàthy*, da *Bethe*, da *Nissl*, da *Held*, da *Bielschowsky*, le confronteremo con i recenti risultati di *Cayal*, di *Van Gehuchten*, di *Joris*, di *Athias* e di altri e poscia passeremo a risolvere le questioni fondamentali della teoria del neurone. Dico le questioni, perchè la teoria del neurone comprende vari principi fondamentali che hanno stretti rapporti tra di loro, ma non sono per altro così necessariamente collegati che la sorte dell'uno debba dipendere da quella dell'altro. E poichè abbiamo veduto che il neurone può essere considerato, o come unità anatomica, o come unità cellulare, o come unità fisiologica (legge della polarizzazione dinamica), o come unità trofica (unità patologica), o come unità embriologica, noi dobbiamo risolvere queste quistioni:

- 1) Il neurone è un'unità anatomica?
- 2) Le connessioni tra neurone e neurone avvengono per contatto o per continuità?

3) Il neurone è un'unità fisiologica, ossia è vera la « legge della polarizzazione dinamica » ?

4) Il neurone è il centro trofico dei propri prolungamenti ?

5) Il neurone è un'unità embriologica ?

Noi studieremo queste varie quistioni in questo stesso ordine, dopo di aver esaminate accuratamente le teorie che in questi ultimi tempi si sono opposte alla teoria del neurone.

*Dal Convento di S. Pietro Ap. dei minori.*

Rezzato, gennaio 1906.

## CRONACHE E RIVISTE

---

### FISICA

---

LEDUC. — **Sur la chaleur de fusion de la glace.** — (Académie des sciences 2 Janvier 1906).

Bunsen dette come media dei risultati dei lavori fatti per determinare il calor di fusione del ghiaccio 80,03, Laprovostaye Desain e Regnault ottennero 79,25: l'autore ha ripreso lo studio di questo argomento, appoggiandosi sui lavori di Barnes, che fissa 1,004 come calore specifico dell'acqua a 0°: ciò lo porta ad ammettere che, conformemente alle esperienze di Laprovostaye e Desain, confermate da quelle di Regnault e di Bunsen, il calor di fusione del ghiaccio a 15° è di calorie 79,2.

SCHMIDT. — **Su alcuni fenomeni di polarizzazione.** — (Drudes Annalen, Dicembre 1905).

Quando si ha una scarica elettrica attraverso ad un gaz, vi si può far passare — con una piccola differenza di potenziale — una corrente in senso normale alla scarica (Éclairage Électrique XLV pag. 481 e XLVI pag. 5). Se l'intensità della corrente principale è costante, la corrente trasversale è minima nello spazio catodico, e massima nell'efflusso. In questo fenomeno si produce una polarizzazione degli elettrodi per la corrente trasversale, e sembrava che il catodo si polarizzasse in un modo analogo a quello osservato negli elettroliti liquidi: l'A. dimostra invece che la polarizzazione dipende dalla densità della corrente, cioè dalla grandezza delle sonde, e dalla concentrazione degli ioni.

KUCERA. — **Sulla ionizzazione prodotta dai raggi secondari  $\beta$  e  $\gamma$  del radio.** — (Id.)

Arrestati con una laminella di mica i raggi  $\alpha$  di 5 milligrammi di bromuro di radio, separati i raggi  $\beta$  dai  $\gamma$  mediante una forte elettrocalamita, l'A. poté costatare che questi raggi  $\beta$  e  $\gamma$  ionizzano tutti i gas analogamente ai raggi secondari di molte altre sostanze.



RUTHERFORD. — **Proprietà dei raggi  $\alpha$ .** — (Phil. Magazine. Gennaio 1906).

I raggi  $\alpha$  non hanno tutti la medesima velocità nell'aria; questa velocità viene modificata dal loro passaggio attraverso i corpi materiali, ed è per questo che un fascio di raggi sotto l'influenza di un potente campo magnetico, imprime sulla lastra fotografica una striscia ben decisa.

MAC COY. — **Sulla radioattività dell'uranio.** — (Id.)

Secondo le esperienze dell'autore un grammo di uranio ha un'attività totale 791 volte più grande di quella di 1 cm<sup>2</sup> d'uno stato di ossido di urano U<sup>3</sup>O<sup>8</sup>, dotato di uno spessore sufficiente a produrre il massimo di attività. Potrebbe dunque essere conveniente adottare un tale stato come unità di misura della radioattività.

**La dispersione anomala della luce e le variazioni degli elementi magnetici e meteorologici della terra.** -- (Boll. della Società Meteorologica It. S. II, Vol. XXIV, n. 4-6).

M. W. H. Yulius col principio della dispersione anomala che sembra essere una proprietà generale della materia, ha studiato la relazione che esiste fra i fenomeni solari (macrotie, facole) e le perturbazioni terrestri (magnetiche o meteoriche). La teoria dell' $\alpha$ . permette di spiegare questo fatto, che quantunque la parallasse solare sia soltanto 8'',8, l'influenza cosmica non è uniformemente la stessa in tutti i punti dell'emisfero illuminato. Questa particolarità appare come una conseguenza delle irregolarità del campo di radiazione solare, irregolarità che sono prodotte a lor volta dalle superficie di discontinuità, che separano delle regioni in cui la densità varia continuamente. D'altra parte per spiegare come l'influenza solare può esser la causa di un periodo undecennale nei fenomeni magnetici e meteorologici terrestri, il sig. Yulius pensa che non sia necessario considerare come variabile l'emissione dell'esercizio solare, poichè il periodo di undici anni risulta solo da ciò che ogni undici anni la terra si trova rigorosamente nella stessa posizione per rapporto alla superficie di discontinuità del sole.

**A proposito di un nuovo campione, per misurare l'intensità della luce.**

Il *Cosmos* riferisce che le ricerche del sig. Moissan sulla

volatilizzazione dei metalli nel forno elettrico hanno dato occasione al sig. Violle di ritornare sulle esperienze che aveva già fatto per stabilire una nuova unità utilizzando un punto fisso di temperatura, per assicurare la costanza della radiazione. Il sig. Violle mostra come si può arrivare a trar profitto dall'ebullizione di un metallo, scelto convenientemente, per ottenere questa costanza di radiazione come conseguenza della costanza di temperatura di ebollizione.

**Posta elettrica.** — La « Société des chemins de fer électropostaux » ha studiato il progetto di un servizio fra Parigi, Digione, Lione, Avignone, Marsiglia, eseguito da carri automotori, dotati della velocità di 250 Km. all'ora, e trasportanti ciascuno 500 Kg. di merce.

Un tunnel di 8 m<sup>2</sup> di sezione deve contenere le due vie sovrapposte, in ogni stazione intermedia dei bracci di deviamiento permetterebbero di arrestare i carri in corsa. Le vie debbono esser costituite da un binario inferiore di modello speciale, e da un binario-guida superiore a doppio T. Il sistema motore il trifasico, e dei motori asincroni manterrebbero costante la velocità. (Électricien).

**Alcune notizie sui servizi radiotelegrafici.** — Togliamo dal *Cosmos*.

La Cunard munisce di servizio radiotelegrafico tutte le sue navi; e ciascun impianto sorpasserà le 100 000 lire. La Forest annunzia che la sua stazione di New-York ha ricevuto molti telegrammi dall'incrociatore Virginia, navigante a 2 000 Km. dalle foci del Missisipi, ed ha comunicato col piroscafo Havana alla distanza di 1700 Km. La stessa Società rende noto che lo Squatcorps degli stati Uniti, operando coi suoi apparecchi, ha ricevuto un dispaccio dal vapore Concho, a 1800 Km. di distanza, e due terzi di questa erano su terra ferma; circostanza notevole, perchè le trasmissioni colle onde herziane riescono più difficili sulla terra che sul mare. Comunicazioni col telegrafo senza fili si stabiliranno nelle Filippine fra Zamboango e Yolo. La congiunzione di Massaua e Addis-Ababa (Abissinia) è oramai assicurata. Infine si continuano i lavori per la costituzione della posta radiotelegrafica di Coltano, che deve collegare l'Italia coll'Inghilterra e coll'America del Sud,

ma qui la questione si complica a causa dell'opposizione delle associazioni per cavi marini.

**Le locomotive con accumulatori, per le manovre nelle stazioni.** — (L'Eclairage électrique 3 Febbraio 1906).

Il Sig. Chiller ha studiato accuratamente il servizio che fanno dal 1900, al deposito di tramways elettrici di Gleiwitz (Alta Slesia), le locomotive di manovra con accumulatori caricati dall'officina generatrice, durante le ore in cui è richiesta minor intensità sulla linea. Tutto considerato, queste locomotive vengono a costare in media L. 27,50 al giorno, mentre una macchina a vapore costa L. 45,00 al giorno. Di qui l'utilità di estender l'uso delle prime come macchine di manovra, anche nelle stazioni ferroviarie.

**I lavori del Sig. Carlo A. Parson sulle turbine a vapore.** — (Cosmos, 3 Février 1906).

È il sig. Parson stesso, che ha esposto in una conferenza tenuta a Newcastle i risultati dei suoi lavori. Per quanto nell'evolpilo di Erone (130 anni a. G. C.) si trovasse il primo tipo di turbina a vapore, il modello industriale si ebbe nel 1884, quando l'inventore costruì la prima turbina a vapore, della forza di 16 cavalli, destinata a mettere in moto una dinamo. Attraverso a tutti i perfezionamenti successivi il criterio dominante è sempre stato di approfittare della forza espansiva del vapore, facendolo passare per una serie di turbine l'una appresso l'altra, riducendo anche per quanto è possibile la grande velocità di evaporazione. La turbina a vapore dai 16 passò presto ai 600 cavalli, ed attualmente i sigg. Brown e Boveri di Basilea ne costruiscono una che darà normalmente 12000 cavalli. Lo sviluppo delle macchine marine è stato molto più lento: i primi tentativi della Turbinia risalgono al 1894; nel '97 si ebbe un risultato positivo, ma l'affermazione solenne di questo sistema di propulsione data dal 1901, quando tutti i viaggiatori da Glasgow a Greenock restarono entusiasti della velocità e dell'assenza di vibrazioni con cui li trasportava il nuovo *steamer Re Edoardo*. Gli tenne dietro la *Queen*, e poi altre cinque navi e ben presto tutte quelle della Manica saranno su questo sistema. L'incrociatore *Ametista* può ora percorrere 3000 miglia, colla stessa provvigione colla quale una

nave identica a stantuffo, ne percorrerebbe 2000. La *Carmania* nave di 20000 tonnellate, con una macchina di 23000 cavalli ed una velocità di diciannove nodi all'ora, è stato l'ultimo — ma non definitivo — successo del Parson: egli vuol superare il grande espresso che si sta ora costruendo, ed a cui si conta di dare una velocità di 24 nodi e mezzo, con delle macchine a stantuffo di 50 000 cavalli.

m. s.

## CHIMICA

---

**Processo Oehler-Meyer per la fabbricazione dell'acido cloridrico e solfato di sodio.** — (Rassegna Mineraria 11 Dicembre 1905 — Dal The Eug. and Min. Journal 23 Settembre 1905).

Il nuovo processo è basato sulla scoperta che quando una intima miscela di proporzioni equimolecolari di sal comune e bisolfato di sodio, entrambi finamente polverizzati, è riscaldata in una storta chiusa a circa 400° C., l'acido cloridrico si sviluppa completamente in circa 40 minuti dopo la carica, senza nessun rimestamento, ed il solfato ottenuto è di eccellente qualità, tanto chimicamente quanto fisicamente. I sali sono macinati sino a passare attraverso una rete di 400 fili per cm<sup>2</sup>. Il riscaldamento si fa in un forno a muffola. Non si produce nessuna fusione parziale, poichè ogni particella di bisolfato che sta per fondere è convertita in solfato neutro da una prossima particella di sal comune. Così, la massa non aderisce alle pareti della muffola, ma si riduce in solfato incoerente. Siccome la temperatura è molto moderata e regolare, l'acido cloridrico che si svolge è quasi esente di acido solforico.

**I. ROTARSKY E F. JEMTCHOUJNY. — Studio pirometrico sui pretesi cristalli fluidi.** — (Journ. Soc. phys. chim. R., t. 36, p. 1116-1119; proc. verb. della seduta; 1904, fasc. 8).

Ogni sviluppo di calore che accompagna una trasformazione fisica o chimica deve manifestarsi per mezzo della curva di raffreddamento; quindi gli AA. hanno stimato interessante lo studio delle curve di raffreddamento dei « cristalli fluidi » allo scopo di sapere se nel passaggio al punto di trasformazione il



calore si sviluppa ad una temperatura determinata, oppure durante un certo intervallo. Essi hanno operato sull'azoossianisolo e sull'azoossifenetolo e si sono serviti del pirometro registratore di Kournakof. La curva di solidificazione dell'azoossianisolo mostra che non si può considerare come costante e nettamente definita la temperatura alla quale la sostanza diviene torbida o nettamente trasparente, poichè la curva presenta appena una leggera ondulazione che prosegue fino al punto di solidificazione. Raffreddando un po' rapidamente l'azossifenetolo, l'apparizione del torbido produce una piccolissima sinuosità, che non si osserva quasi più raffreddando più lentamente. Passato la solidificazione dell'azossianisolo o dell'azossifenetolo, la curva di raffreddamento presenta una parte orizzontale che è tanto più lunga quanto il raffreddamento è più lento.

Lo studio pirometrico delle emulsioni (nitro-benzene + acqua, fenolo + acqua, anisidrisina + acqua) mostra che quando avviene la separazione dell'emulsione, si ottiene una curva a zig-zag caratteristica, che presenta qualche somiglianza con la curva di intorbidamento dell'azossianisolo e dell'azossifenetolo, ma siccome queste sostanze sono più viscosi e meno conduttrici, si comprende perchè i zig-zag sono meno pronunciati. Per raffreddamento lento delle emulsioni la curva non ha più che ondulazioni. Le curve di raffreddamento dei liquidi puri (acqua, fenolo, nitrobenzene, ecc.) non presentano zig-zag.

Per questi fatti, gli A. son indotti a pensare che le curve di raffreddamento dell'azossianisolo e dell'azossifenolo indicano che si è in presenza di emulsioni.

EDOUARD SORDIS. — **Contribuzioni alla conoscenza dell'acido silicico.** — *Zeit. Anorg. Chem.* t. 35, p. 455-460 1903; e t. 35; 16. 22, 1903).

Seguito di ricerche anteriori dell'autore. L'acido silicico gelatinoso non può venir ottenuto allo stato di purezza. L'idrato silicico solido è la sola forma alla quale la silice possa venir ottenuta allo stato di purezza. La quantità di acqua che esso ritiene è variabile. Tentativi fatti per ottenere l'acido silicico gelatinoso non hanno dato alcun risultato positivo.



**Sui liquidi densi a base di iodomercurati alcalini.** — (C. R. t. 141, p. 385; 14. 8. 1905).

È noto che il liquido del Thoulei è una soluzione di iodomercurato potassico, di densità 3,196 a 23° ottenuto sciogliendo alternativamente e fino a saturazione l'ioduro di potassio e il cloruro mercurico in poca acqua.

L'A. avendo avuto bisogno di un liquido ancora più denso ha studiato sistematicamente le soluzioni sature degli iodomercurati alcalini. Ecco le costanti fisiche delle soluzioni ottenute.

	Temperatura	Densità	Indice di rifrazione
Iodo mercurato di K	22°, 9	3,196	1,730 (a 26°)
— di Na	26°, 0	3,46	1,797
— di Li	25°, 6	3,28	1,783
— di NH <sub>4</sub>	26°, 0	2,98	1,527

Come si vede il liquido più denso è quello del sodio. I liquidi a base di Li e Na depositano Hg S<sup>2</sup> con l'acqua, ma si sciolgono senza decomorsi nell'alcool. Quello a base di sodio è solubile in un gran numero di liquidi organici a funzione varia.

**Azione dell'acetilene sull'acido iodico anidro.** — (Académie des sciences, Seance du 26 decembre).

I signori Albert-Lévy et Pécoul hanno fondato sull'azione dell'ossido di carbonio sull'acido iodico un processo di dosaggio colorimetrico dell'ossido di carbonio che consiste nel far passare l'aria da analizzare dapprima attraverso ad uno strato di acido iodico anidro, contenuto in un tubo ad U riscaldato a bagno maria, poi nel fare gorgogliare l'aria uscente dal tubo in cloroformio, che scioglie l'iodio messo in libertà e si colora in rosso. L'intensità della tinta è apprezzata per mezzo di una gamma di liquidi colorati.

G. F. Jaubert ha riconosciuto che un volume di acetilene agisce sull'acido iodico con la stessa intensità che 5 volumi di ossido di carbonio.

In queste condizioni sarà bene prima di concludere per la

presenza d'ossido di carbonio in un'atmosfera ove si debba fare la ricerca di questo gas tossico per mezzo del processo di Albert-Lévy e Pécoult, verificare anzi tutto se non sono intervenute tracce di acetilene a falsare l'analisi.

**Azione del silicio sull'alluminio puro; sua azione sull'alluminio impuro: silicoaluminuri.** — (Ibidem. Seance du 4 décembre).

Secondo le ricerche di E. Vigouroux, il silicio e l'alluminio, incapaci di combinarsi allo stato puro per formare dei siliciuri d'alluminio, si uniscono spesso, in grazia di impurità che contengano un terzo metallo per dare origine a siliciuri di alluminio e del metallo, altrimenti detti silicoaluminuri, corpi definiti e cristallizzati; la conoscenza di casi di formazione di questi composti induce a scartare l'uso di recipienti argillosi tutte le volte che si devono preparare elementi capaci di formare silicoaluminuri e spiega perchè i metalli quali il vanadio, l'uranio, il titanio, ecc. non si erano potuti isolare allo stato puro.

**Sulla distillazione del rame.** — (Ibidem, Seance du 27 novembre).

H. Moissan nell'insieme delle sue ricerche sullo studio delle reazioni chimiche a temperatura elevata, ha dimostrato che non esisterebbero più corpi refrattari e che tutti questi corpi sia semplici, sia composti, potrebbero prendere lo stato liquido, poi lo stato gassoso. Tutti i metalli possono volatilizzarsi al forno elettrico.

Riprendendo le esperienze già da tempo iniziate l'autore dimostra che il rame può venir distillato con facilità al forno elettrico; quando il suo vapore si condensa su di un corpo freddo, si può ottenere una massa di rame filamentoso che ha tutte le proprietà del rame ordinario. Alla sua temperatura di ebullizione, il rame scioglie la grafite e l'abbandona più o meno cristallina per raffreddamento.

**Riduzione dei cloruri di argento e di rame per mezzo del calcio.** — (Ibidem).

L. Hackspill ha ridotto il cloruro di argento col calcio.

Le leghe di argento e calcio così ottenute hanno un'aspetto del tutto differente da quello dell'argento. Sono grige, la loro

frattura è cristallina: possono venir ridotte facilmente in polvere.

Riscaldare all'aria, esse si ossidano rapidamente anche prima di fondere. Dopo una fusione prolungata all'aria, tutto il calcio trasformato in calce viene a galleggiare alla superficie dell'argento.

Se si cerca di dosare l'argento per coppellazione non si può separare completamente il bottone di argento dalla scorie di calce e la pesata dà un risultato troppo forte.

Tutte queste leghe sono attaccate a freddo dall'acqua. La lega a 44,9 di calcio è attaccata lentamente dall'alcool a 95° all'ebollizione. Dopo 4 ore, il residuo nero pulverulento ottenuto conteneva ancora 18 per 100 di calcio e 12,3 per 100 dopo otto ore.

Egli ha pure ottenuto una lega di rame e calcio.

Le proprietà di questa lega sono assolutamente paragonabili a quelli della lega d'argento.

Il Setlick ritiene che essa potrà servire alla purificazione del rame, per lo meno quando la si otterrà totalmente esente da silicio.

**Sul siliciuro ramoso.** — (Ibidem).

Le ricerche di E. Vigouroux su questo argomento portano alle seguenti conclusioni:

1. nei siliciuri di rame puri, il tenore in silicio combinato è molto vicino al 10 per 100;
2. egli ha isolato il siliciuro ramoso  $\text{Cu}^4\text{Si}$ ;
3. ne ha determinate le principali proprietà.

E. B.

## MATEMATICA

**POINCARÉ.** — **Le definizioni generali in Matematica.** —

È questa una conferenza letta al Museo pedagogico di Parigi, pubblicata nell'*Enseignement mathématique*, e di cui l'egregio Prof. Lazzeri ha procurato la traduzione pel suo *Periodico di Matematiche*. Tutti gli insegnanti delle scuole secondarie possono trar profitto dalle considerazioni svolte dall'autore, così celebre nel campo delle Matematiche superiori.

Egli insiste sulla necessità che, nell'insegnare la matematica ai principianti, si mandin di pari passo la logica e l'intuizione. È impossibile che il giovane fin dal principio comprenda la portata di certe definizioni rigorose, che sono il frutto del lavoro intellettuale di tante generazioni. L'educazione, dice l'A., deve far ripassare il fanciullo di dove i suoi padri sono passati, più rapidamente, ma senza omettere stadio alcuno. Su questo argomento la storia della scienza deve essere la nostra guida. I nostri padri credevano sapere che cosa fosse una frazione, o la continuità, o l'area d'una superficie curva; ma noi ci siamo accorti che non lo sapevano: così i nostri allievi credono saperlo quando cominciano a studiare seriamente le matematiche. Se senza altra preparazione io dico loro: No, non lo sapete; bisogna che io vi dimostri ciò che vi sembra evidente; e se nella dimostrazione mi appoggio su premesse che sembrano loro meno evidenti della conclusione, che penseranno questi infelici?... Più tardi invece, quando l'intelligenza dell'allievo, familiarizzata col ragionamento matematico, sarà maturata da questa lunga frequenza, i dubbi nasceranno spontaneamente, e la vostra dimostrazione sarà allora la benvenuta. E dopo aver passato in rassegna le definizioni nei vari rami della matematica elementare, conclude « Una nuova e solida logica deve continuare a formare la base. La definizione mediante l'esempio è sempre necessaria, ma deve preparare la definizione logica, non già sostituirla; deve almeno farla desiderare nei casi in cui la vera definizione logica non può esser data utilmente che nell'insegnamento superiore ».

**BONOLIS. — Sull'insegnamento della storia delle Matematiche in Russia.** — (Periodico di Matematiche — Nov. Dic. 1905 Livorno).

Se la storia delle matematiche è tenuta in onore nelle nostre università coi corsi che si danno dal Prof. Favaro a Padova, dal Loria a Genova, dal Lazzeri, dal Vailati e dall'Amodeo rispettivamente a Pisa, a Torino, a Napoli, all'estero si è fatto e si continua a far molto per questa disciplina. Ora il Bonolis pubblica la traduzione dell'ampio programma svolto all'Università di Pietroburgo dal prof. Bobynin, il quale già da 20 anni tiene in quella Università un corso libero di storia



delle Matematiche. Il Bobynin si propone di completare il corso generale, con una storia sullo sviluppo delle Matematiche in Russia, e ne va per ora raccogliendo il materiale.

**CESÀRO.** — **Sulla rappresentazione intrinseca delle superficie.** — (Atti della R. Acc. di Scienze Fisiche e Matematiche in Napoli — Vol. XII S. 2<sup>a</sup> 7).

La totalità delle linee di una superficie si può rappresentare con una coppia di equazioni, atte a definire intrinsecamente ciascuna linea, quando in esse si disponga convenientemente di certi elementi arbitrari. L'A. dimostra che basta un'equazione sola per definire intrinsecamente una superficie insieme a tutte le linee che la compongono; e termina con un'elegante applicazione alla classe degli elicoidi di area minima.

**CESÀRO.** — **Remarques sur la courbe de Von Koch.** — (id. 15).

Dividendo un segmento in tre parti uguali, e sostituendo il segmento medio con due altri tali che formerebbero con questo un triangolo equilatero, e ripetendo poi indefinitamente su ciascuno dei segmenti restanti e dalla stessa parte la medesima operazione, si ottiene la curva di H. von Kock (Ark. f. Math. Astr. och Fysik Acc. di Stockolma 1904 p. p. 681-702), curva caratteristica perchè continua e senza tangenti.

L'A. la ottiene riducendo più che si può la parte del piano che contiene i punti di questa curva, ne costruisce l'equazione, e ne studia le proprietà.

**PASCAL E.** — **Contributo alla teoria della forma ternaria biquadratica e delle sue varie decomposizioni in fattori.** — Atti della R. A. delle Scienze Fisiche e Matematiche Vol. XII S. 2<sup>a</sup> n. 13).

Riassunti i risultati di Maisano (Giorn. di Batt. 19) e Gordan (Math. Ann. 1), l'A. si occupa delle forme invariantive della quartica, espresse come forme invariantive del sistema di tre binarie degli ordini 2, 3, 4: perfeziona alcuni teoremi di Clebsch (Theorie der binären alg. formen Leipzig 1872), ed all'ultimo § della prima parte dimostra non esatta un'asserzione di Maisano (Circ. Mat. di Palermo I-76) riguardante la dipendenza di tre covarianti di 6° ordine e di 6° grado. Nella seconda parte, partendo da un teorema generale esposto dal



Brill nel Dicembre del 1893 (Gött. Nach.) sulla decomponibilità di una forma ternaria in fattori lineari, l'illustre prof. esprime il covariante di Brill mediante i covarianti fondamentali del sistema di Maisano. Ottiene poi in forma più semplice i medesimi risultati, eseguendo calcolazioni nel semplice campo binario, e adoperando perciò le forme trovate nella prima parte del lavoro; gli ultimi paragrafi determinano le condizioni per i vari casi di decomponibilità. La memoria di 100 pagine, è una delle più importanti del ricco volume comparso sulla fine del 1905.

*m. s.*

BIANCHI. — **Sulla deformazione dei paraboloidi.** — (R. Accademia dei Lincei vol. XIV II. sem. pag. 359).

L'infaticabile professore sino dal maggio scorso ha dato (R. Acc. Lincei) notizie di alcuni suoi studi che permettono di costruire per le superficie applicabili sull'iperboloide rigato rotondo una teoria delle trasformazioni analoga a quella di Bäcklund sulle superficie pseudosferiche.

L'illustre Maestro si fonda sulla esistenza di congruenze rettilinee  $W$  le cui falde focali sono applicabili l'una sull'altra e sopra una stessa superficie di rotazione. Gli stessi risultati gli ha applicati sull'ellissoide schiacciato e ad altre tre classi di superficie reali applicabili sull'ellissoide immaginario.

È da notare che sino dal 1899 grazie ai teoremi fondamentali di Guichard sulle deformazioni delle quadriche rotonde s'è venuta sviluppando una teoria delle trasformazioni per le superficie applicabili su queste quadriche.

Questa è stata applicata soltanto all'ellissoide allungato e all'iperboloide rotondo a due falde quando si voglia restare nel campo reale.

Oggi l'egregio autore colla solita eleganza e lucidità non fa mancare una teoria analoga per le altre due forme di quadriche. Ellissoide schiacciato e iperboloide ad una falda.

PINCHERLE. — **Sulle equazioni funzionali lineari.** — (id. pag. 366).

Sin dal 1903 il Fedholm ha dato una soluzione dell'equazione funzionale

$$(1) \quad \varphi(x) - k \int_a^b \varphi(t) a(x, t) dt = f(x)$$

dove  $\varphi(x)$  è una funzione incognita. Il chiarissimo autore mostra che la detta risoluzione è un caso particolare nel problema della inversione di un fascio di operazioni distributive.

Se supponiamo A e B due di queste operazioni esse danno luogo al fascio

$$(2) \quad B - K A$$

al quale esso si riduce se le operazioni agiscono su uno spazio lineare ad  $n$  dimensioni per  $m$  finito. Una di queste operazioni B si può far eguale all'unità; allora l'inversa del fascio è

$$(1 - K A)^{-1}$$

e questa inversa dà la risoluzione dell'equazione (1) quando sia

$$A(\varphi) = \int_a^b \varphi(t) a(xt) dt$$

L'autore si propone d'indicare espressioni analitiche atte a rappresentare l'operazione (2) ed a mostrare lo stretto legame colla risoluzione dell'equazione (1) data dal Fedholm e con quella data da Volterra e dal Le Roux.

a. p.

F. GOMES TEIXEIRA. — **Curvas especiales notables.** — Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid — Tomo XXII-1905).

Era sentita da tempo fra i matematici la necessità di un'opera come questa interessante Monografia dell'illustre prof. Teixeira dell'Accademia politecnica di Oporto, premiata dalla Reg. Accademia delle Scienze di Madrid nel concorso ordinario del 1897 bandito per la prima volta nel 1892 e riprodotto nel 1895 sul tema seguente: « *Catálogo ordenado de todas las curvas de cualquier clase que han recibido nombre especial, acompañado de una idea sucinta de la forma, ecuaciones y propiedades generales de cada una, con noticia de los libros ó autores que primeramente las han dadas á conocer* ».

Al principio del 1894 il sig. Haton de la Goupillière aveva proposto nell'*Intermédiaire des Mathématiciens* (I-1894, pag. 37) la seguente questione 89 avente molta analogia col tema proposto: « *Il y aurait, je pense, un intéressant Volume à faire, présentant en autant de Chapitres distincts des théories de ces courbes isolées si remarquables par tant de belles propriétés éparses* »

de tous les côtés, telles que la spirale logarithmique, la cycloïde, la chaînette, etc, et quelques autres moins riches mais possédant néanmoins une certaine notoriété, comme le cissoïde, la quadra-

trice, la courbe  $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = 1$ , la parabole semi-eubique, la tractrice, la loxodromie, etc, et même des groupes étendus comme les epicycloïdes, les lignes  $r^n = \sin n\theta$ , les courbes de Lamé, les ovales de Descartes, etc.

Je me figure à cet égard un jeune géomètre, entrant en ce moment dans la carrière et utilisant l'énorme contingent de ses futures lectures pour ouvrir à chacune de ces courbes un dossier, dans lequel il accumulerait patiemment des fiches relatant toutes les propriétés qu'il rencontre, depuis les plus élémentaires jusqu'aux plus élevées. Plus tard, dans des intervalles de loisir, il pourra écrire successivement les divers Chapitres, dans chacun desquels les théorèmes, s'appuyant méthodiquement les uns sur les autres, arriveront à former une trame serrée de démonstrations courtes et simples. Il serait toutefois nécessaire d'y conserver en notes l'indication des sources bibliographiques où se trouvent déjà mentionnées ces propriétés. Ce jeune confrère, sans nuire en rien par là à ces travaux d'un essor plus relevé, se ménagerait ainsi pour l'avenir la mise au jour d'un Volume qui intéresserait assurément les mathématiciens ».

E nel tempo stesso la Redazione dell'importante Periodico francese, quasi facendo sua la proposta Haton, la modificava alquanto colla successiva questione 90 (I-1904, p. 38) allargando un po' il soggetto di studio delle curve: « Lorsque M. Haton de la Goupillière nous a envoyé le projet si intéressant d'étude des diverses courbes remarquables qu'il développe dans la question 89, j'avais déjà rédigé pour le journal une proposition d'étude de ces mêmes courbes au point de vue spécial de leur tracé par points ou par tangentes. C'est la présente question dont je modifie les termes de façon à en faire une sorte de Chapitre de la question générale 89, mais qui pourrait se faire isolément.

Dans mon Mémoire communiqué au Congrès de l'Association française à Oran en 1888 et qui a pour titre: De la simplicité dans les Sciences mathématiques, on lit: On a souvent à tracer une courbe par points. Si la construction d'un point de la courbe,

par une méthode donnée, a un coefficient de simplicité  $N$ , nous dirons que la simplicité ponctuelle de ce tracé de la courbe est  $N$ . Si une courbe se construit au moyen de ses tangentes et que la construction de l'une d'elles par un certain procédé ait un coefficient de simplicité  $N'$ , nous dirons que la simplicité tangentielle de ce tracé de la courbe est  $N'$  ».

Il y aurait une étude très utile à faire en recherchant, pour chacune des courbes les plus connues, les tracés dont les simplicités ponctuelles et tangentielles sont les plus simples, et en évaluant aussi quelques autres des tracés les plus usuels de ces courbes.

Un solo studioso rispose pubblicamente all'invito, il sig. Paolo Genty di Orano, e, dandone notizia come risposta alla questione 89, la Redazione dell'I. d. M. (I. 1894, p. 122) pregava i lettori di prendere nota di tale dichiarazione e di trasmettere al Genty, sia direttamente, sia per suo mezzo, tutte le comunicazioni sull'argomento che a loro parere fossero interessanti e specialmente per certe curve che venivano indicate. Poco dopo, forse per la medesima ragione, il sig. G. Houssin chiedeva l'indicazione di qualche opera, nella quale fossero dimostrate geometricamente le proprietà delle curve più celebri (I. 1894, p. 102); risposero (p. 205) la Redazione citando il *Traité de Calcul différentiel* del Bertrand, il nostro compianto Lugli indicando *Allgemeine Theorie der Curven doppelter Krümmung in rein geometrischer Darstellung* ed il sig. Janusen van Raaij di Harlem ricordando la *Géométrie des courbes appliquée aux arts* de Bergery, e più tardi il sig. Markay di Edimburgo colle seguenti indicazioni: *Geometrical Analysis and Geometry of curve Lines* di John Leslie e *The cycloid and all forms of cycloidal curves* di Richard A. Proctor.

Il dott. Schobloch tentò di allargare ancor più il progetto di studio contenuto nelle questioni 89 e 90 e nel tema di concorso proponendo (I. 1894, p. 134, ques. 250) di trovare tutte le curve che, ruotando sopra una curva della stessa specie, generino curve della medesima specie; e così pure il nostro Loria colla questione 282 (I, 1894, pag. 152) proponendo di studiare le curve polari reciproche delle curve considerate e di determinare la natura e la posizione che si dovrebbero dare



alla curva direttrice per ottenere i risultati più semplici e più eleganti.

Per parecchio tempo null'altro si seppe, benchè copiosissima sia la produzione scientifica sulle curve, apparsa anche nelle Riviste matematiche più note, come *Nouvelles Annales*, *Mathesis*, *Journal de Mathématiques spéciales*, *Bulletin de Sciences mathématiques*, *The educational Times*. Solo nel 1896, riferendosi al concorso dell'Accademia di Madrid, il prof. Brocard chiedeva, se detto concorso aveva provocato qualche lavoro e, nel caso affermativo, di far conoscere se tali lavori erano stati o dovevano essere pubblicati.

Colla pubblicazione dell'opera del Teixeira, fatta dall'Accademia stessa, sono appagati in gran parte, se non completamente, i desideri di tanti studiosi, benchè essa, essendo stata ritardata a causa della morte del Segretario dell'Accademia, sig. Mignel Merino, che la dirigeva con una affettuosa, sia stata preceduta dall'importante opera del nostro Loria: *Spezielle algebraische und transcendente ebene Kurven. Theorie und Geschichte*, Leipzig, Teubner. 1902, come 5° volume di *Sammlung von Lehrbüchern auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften*, opera ricavata da una memoria premiata nel concorso stesso dall'Accademia di Madrid e che da quella del Teixeira si differenzia assai e per il piano, secondo il quale è condotta, e per l'estensione ampia che l'A. ha dato all'importante teoria delle curve algebriche, trascendenti e panalgebriche.

Questa interessante Monografia, di indiscussa utilità per i matematici tutti, anche perchè apre agli studiosi campi di studi non completati o nuovi, forma un grosso volume di 632 pagine con 14 capitoli e 177 figure intercalate nel testo. Essa comincia con una introduzione, nella quale l'A. spiega e giustifica il metodo da lui tenuto nella compilazione (1), e nei 14 seguenti

(1) Pag. VI — La colección de curvas con nombre especial que vamos á estudiar no es completa. Por falta de tiempo dejamos de considerar algunas de que tenemos noticia, y ciertamente existen, además, otras de que no tenemos, actualmente, conocimiento. Creemos, sin embargo, no haber dejado de considerar curva alguna de las que tienen importancia por su teoría, por sus aplicaciones ó por su historia.

Pag. VIII — Advertiremos, en primer término, que al redactar esta



capitoli l'A. studia 216 curve, dando quasi sempre per ciascuna di esse l'equazione in coordinate cartesiane, polari od intrinseche, cenni storici, indicazioni bibliografiche, forma, normale, tangente, raggio di curvatura, fuochi e pseudofochi, rettificazione, area, metodi facili di descrizione geometrica, cogliendo opportune occasioni per generalizzare e dare riferimenti ad altre questioni di matematica superiore e di fisica.

Nei Cap. 1° e 2° si tratta delle *Cubiche notevoli* e cioè: cissoide, concoide di Sluse, strofoide, trisettrice di Maclaurin, cubiche circolari (classe, cui appartengono le curve precedenti) folium di Descartes, anguinea o serpentina di Newton, tridente di Newton, concoide parabolica di Descartes (secondo Montucla) o parabola di Descartes (secondo Chasles), cubica di Agnesi o versiera, visiera di Peano, curva di Rolle, cubica mista, folium parabolico, parabole divergenti, cubiche di Chasles (gruppo di cubiche, indicato dal Chasles, le quali hanno le medesime proprietà enunciate dal Newton per le parabole divergenti, fra cui questa assai interessante: « a qualunque cubica corrisponde una parabola divergente dedotta dalla cubica medesima per trasformazione omografica »); chiude il 2° capitolo una breve nota bibliografica sulle cubiche in generale.

I cap. 3. 4. e 5. sono dedicati alle quartiche. Vi sono studiate le spirali di Perseo, gli ovali del Cassini; la lemniscata ellittica o podaria dell'ellisse  $a^2 x^2 + b^2 y^2 = a^2 b^2$  e la iperbolica o podaria della iperbole  $b^2 y^2 - a^2 x^2 = -a^2 b^2$  rispetto al centro; la lemniscata di Bernoulli, la quale è una lemniscata iperbolica quando sia  $a = b$ ; la lumaca di Pascal, ricordando il teorema di Roberval: la podaria della circonferenza rispetto ad un punto qualunque del suo piano è una lumaca di Pascal, la cardioide; gli ovali di Descartes o curve aplanetiche (secondo Herschel); le quartiche bicircolari; la concoide di Ni-

obra hemos procurado hacerlo de un modo elemental. Muchas cuestiones podian haber sido tratadas con mayor concisión, por procedimientos especiales; pero nos ha parecido que obra de esta naturaleza, si ha de ser útil, debe ser accesible à todos les lectores que pretendan estudiar cualquiera de has curvas en ella consideradas, aunque estèn desprovistos pe conocimientos científicos profundos. Por esta razón hemos empleado siempre los métodos más generales y conocidos.

comede con accenno alla sua applicazione per la trisezione dell'angolo e la duplicazione del cubo; la parabola virtuale, considerata per la prima volta da Saint-Vincent (parabola virtuale speciale per  $b = 0$ , detta da G. Marie *lemniscata di Geronno*, otto da Aubry e *parabola virtuale retta* dall'A., riserbando l'aggettivo *obliqua* per quelle ottenute con  $b \gtrless 0$ ); la cruciforme o Krenzkurve; la puntiforme o Kohlenspitzkurve dello Schoute, così chiamata per la sua somiglianza colla figura delle punte dei carboni di una lampada elettrica, a proposito della quale l'A. nota che la sua equazione si ottiene da quella della cruciforme ponendovi  $-b^2$  invece di  $b^2$ ; la quartica piriforme; la curva del diavolo, il folium semplice od ovoide; il folium doppio o bifolium; il folium triplo o trifolium; il bicornio secondo Brocard o Cocket Hat degli Inglesi; la curva K secondo Aubry; le conoidi focali delle coniche o curve di Jarabek. Il 6° capitolo termina con un cenno sulla origine e sulla teoria delle quartiche.

È noto che poche sono le curve di 5° e di 7° ordine, nessuna delle quali ha ricevuto un nome particolare e merita considerazione per le sue proprietà. Perciò l'A. nel capitolo 6. studia le sestiche e le biquartiche più notevoli e cioè: la curva di Watt; l'astroide (secondo Amstein) o cubo-cicloide (secondo Montucci), di cui dà alcune proprietà che corrispondono ad altrettanti modi di generazione; le curve parallele all'astroide, le evolute dell'ellisse e dell'iperbole; lo scarabeo; l'atrifalioide (secondo Hugton); la curva di Talbot; le toroidi; la curva equipotenziale di Cayley, chiudendo il capitolo con alcune brevi notizie sulla storia delle quartiche algebriche.

Alle curve trascendenti notevoli è dedicato il capitolo 7°, nel quale si tratta della logaritmica (secondo Huygens), alla quale è strettamente legata, analiticamente e geometricamente altra curva, la visoria, studiata dall'ing. spagnuolo Saavedra per la risoluzione del problema: trovare la forma e le dimensioni migliori delle gradinate di un anfiteatro, affinché tutti gli spettatori che in esso prendono posto possano vedere senza disturbo un punto determinato della sala; della catenaria, della trattrice di Leibnitz, che ha per evoluta una catenaria; della sintra-

trice di Sylvester; della catenaria di eguale resistenza (secondo Minchin); delle sinusoidi (secondo Leibnitz), tangentoidi e secantoidi, a proposito delle quali sono ricordate la sinusoide ellittica e la curva gamma di Godefroy; della quadratrice di Dimostrato applicata alle trisezione dell'angolo ed alla quadratura del cerchio; della curva elastica e della curva isocrona paracentrica del Leibnitz.

Nel cap. 8° sono esposte la spirale di Archimede, di Galileo (secondo Fermat), di Fermat, le spirali paraboliche, gruppo cui appartengono quelle di Fermat e studiato completamente da Iacobo Bernoulli, la spirale iperbolica di Giovanni Bernoulli, il lituus o bastone da pastore di Côtes, le spirali logaritmiche, quella di Poincot, la spirale trattrice e da ultimo la coceleioide (secondo Falkenburg e Benthén), curva inversa della quadratrice di Dimostrato, e la clotoide (secondo Cesaro), la quale fa parte di una importante classe di curve, cui appartengono la evolvente della circonferenza e la spirale logaritmica, la pseudocatenaria e la pseudotrattrice, l'evoluta della quale è una pseudocatenaria.

Le parabole e le iperboli in generale, colla parabola di Neil o semicubica e la parabola cubica o di Wallis, sono studiate nel seguente capitolo 9°; delle curve cicloidalì, e cioè cicloidi, epicycloidi ed ipocicloidi ordinarie, accorciate ed allungate, ipocicloide a tre cuspidi, evoluta della circonferenza, roulette di Delaunay e pseudocicloide, si tratta nel 10° capitolo; e l'11°, l'ultimo sulle curve piane, comprende curve di varie classi, e cioè: perle di Sluse, rosacee di Grandi, spighe di Aubry, nodi (secondo Aubry), curva d'inseguimento, i varii casi delle curve di Lamé, spirali sinusoidali di Haton de la Goupillière (le podarie delle quali sono altre spirali sinusoidali, teorema del Roberts), formanti una classe che comprende, come casi particolari, la retta, la circonferenza, la lemniscata di Bernoulli, l'iperbole equilatera, la spirale logaritmica, ecc.; le curve di Ribaucour, che hanno, come casi particolari, la circonferenza, la catenaria, la parabola, la cicloide.

Delle curve a doppia curvatura l'A. si occupa nei tre ultimi capitoli del suo lavoro, 12°, 13° e 14°, trattandovi della spirale di Pappo, della curva di Viviani, dell'hippopede di

Eudocio o lemniscata sferica di Schiapparelli, delle clelie (secondo il Grandi), alle quali appartiene la spirale di Pappo, della lossodromica, delle epicicloidi sferiche, dell'ellisse sferica, delle cicliche (secondo Darboux), dell'elica cilindrica, conica o cilindro-conica, dei circoli *alabrados*, dell'ellisse, dell'iperbole e della parabola logaritmiche, della curva di Archita, della horoptera, studiata dall'Helmholtz in una questione di ottica fisiologica, delle curve del Bertrand, delle polloidi ed erpolloidi.

Sulle opere matematiche in generale e su quelle specialmente, in cui l'A. non espone ricerche sue originali, ma ciò che di più importante è stato prodotto intorno ad un determinato argomento, poco può dire la critica; questa si riduce anzi a poche osservazioni, le quali, non toccando il merito intrinseco dell'opera, non sono altro che manifestazioni soggettive o desideri affatto personali. Così appunto è per questa Monografia del Teixeira.

Come l'Introduzione lascia comprendere, l'opera può dirsi alquanto elementare per il programma svolto, ma non per i mezzi analitici e geometrici che vi sono svolti, per l'applicazione assai estesa di concetti, di metodi e di proprietà dovuti ai migliori matematici di tutte le nazioni ed ottenuti anche in questi ultimi tempi, il che vale a dare a tutta l'opera una spiccata modernità. Non molto abbondanti, ma sempre esatte, le notizie storiche e bibliografiche, le quali, con l'indicazione delle fonti originali, facilita assai le ricerche a chi voglia approfondire lo studio di qualche speciale argomento. Indiscutibile è quindi il merito del lavoro del Teixeira, sia per la quantità e varietà di argomenti trattati e dei risultati in essi riportati, sia per l'esposizione chiara e non eccessivamente concisa.

Ma si rende palese, anche ad un primo esame, la mancanza di molte curve piane, mancanza che l'A. stesso del resto ha notato e della quale ha dato anticipata giustificazione colla dichiarazione già riportata; ricorderò, per citarne qualcuna, le trisettrici di Catalan e di Longchamps, le cubiche duplicatrici di Uhlhorn e di Longchamps, l'ofuride dell'Uhlhorn, gli eleganti studi di Loria, Cesaro e Piquet, Barbaric e Johnson



sulle varietà delle strofoidi (panstrofoidi, strofoidi generalizzate, strofoidali e strofoidi generali); le quartiche di Clebsch, Lüroth, Geiser, Halphen e Caporali; le cardioidi stellate del Cesaro; la trinodale di De La Gournière; la trisegante di Delanges, la Threebarcurve di Roberts; la cranioidi di Poncelet, le curve di Krimphoff, di Darboux e del Serret.

L'A. cita assai spesso i modi più semplici per la descrizione geometrica delle varie curve; non fa mai cenno alcuno dei varii istrumenti immaginati e costruiti a questo scopo, da Peaucellier, Hart, Kempe, Darboux, Sylvester, Clairant ecc., che danno modo di descrivere meccanicamente un grande numero di curve algebriche di varii gradi. La bibliografia su questo argomento è assai estesa; ricorderò solo: Roberts [Sur la description mécanique des différentes espèces de courbes circulaires du troisième et du quatrième degré]; Abdank-Abacánowicz [Les intégraphes], Atti della Società Matematica di Londra [1865-66-69-71-73]; Atti della Società Reale di Londra [1869-70].

Si può dire, concludendo, che l'illustre Professore ha ragionato bene ed in gran parte l'intento manifestato dall'Accademia di Madrid.

*Gennaio 1906.*

Dott. U. CERETTI.

## ASTRONOMIA

**Cometa (1905 d).** — Il signor Lowel, direttore dell'Osservatorio di Flagstaff (Arizona), annunzia che il sig. Slipher scoprì una nuova cometa su d'una fotografia presa a questo Osservatorio il 29 novembre 1905.

Le coordinate sono:

$$\alpha = 22 \text{ h. } 44 \text{ m.}$$

$$\delta = - 11.^{\circ} 18'$$

Movimento diurno in asc. r. = 6 m. 12 s.; in declin. = + 25'.

La cometa sembra abbia movimento retrogrado.

**La parallasse solare.** — Il Sig. Bouquet de la Grye ha terminato, dopo più di 20 anni d'un lavoro assiduo, il con-



fronto delle osservazioni fatte nel 1882, in occasione del passaggio di Venere sul Sole, dalle 11 missioni francesi. Risulta da questo lavoro di minuziosa analisi che la parallasse del Sole, allora stimata di  $8'',86$ , è certamente inferiore a questo numero. Le correzioni da apportare variano fra  $-0'',065$  e  $-0'',053$ . Il valore  $8'',80$  che noi abbiamo ammesso da più anni, deve essere considerato come esatto, ad un centesimo di secondo circa. Questa parallasse è certamente di  $8'',80$  o di  $8'',79$ , e secondo tutte le concordanze, assai vicina a  $8'',80$ .

**I canali di Marte fotografati.** — Un telegramma da Boston annunzia che il Sig. Lowel sarebbe riuscito a fotografare su d'una ventina di lastre la Nilosyrtis, Casius, Vexillum, Thoth, Cerbero, Helicon, Styx, Chaos e parecchi altri canali. Le immagini ingrandite quasi 2 volte, non misurano che 6 millimetri di diametro.

**Osservazioni spettroscopiche del pianeta Marte.** — Dalle osservazioni fatte con l'equatoriale d'Eichens, installato dal 1903, al Pic du Midi, all'altezza di 2860 metri, e con un piccolo spettroscopio a visione diretta che può essere montato sul cannocchiale dell'equatoriale, il sig. Em. Marchand, direttore del medesimo Osservatorio, giunge alla conclusione generale che nell'atmosfera di Marte il vapor d'acqua può talvolta mancare quasi interamente in tutto un emisfero. Ciò sembra indicare una maniera di distribuzione e di circolazione ben differente da quello che caratterizza l'atmosfera terrestre.

**Marte nei cannocchiali grandi e medi.** — È un articolo del sig. Percival Lowel dell'Osservatorio di Flagstaff (Arizona) nel quale dà conto di fenomeni presentati dai cannocchiali grandi e medi, nelle osservazioni di Marte, distinguendone le cause. (Bull. Soc. Astr. de F. Juillet 1905).

**La grande macchia solare del febbraio 1905.** — L'Osservatorio reale di Greenwich ha constatato che questa macchia è la più grande che sia stata fotografata dopo l'organizzazione del servizio, e che era già stata fotografata il 7 gennaio a Greenwich primo giorno del bel cielo nel 1905. Se essa formosi sull'emisfero solare opposto alla Terra, dovette giungere al lembo orientale il 1° gennaio. Vi giunse nuovamente il 28 gennaio, immensa, poi il 25 febbraio, molto diminuita, pas-

sando al meridiano centrale l'8 gennaio, il 4 febbraio ed il 3 marzo. Furonsi perturbazioni magnetiche, ma moderate. (Bull. Soc. A. Fr. Luglio 1905).

**Le condizioni della vita nell'universo.** — È una serie di articoli interessanti nei nn. aprile, maggio, giugno e luglio-agosto 1905 del *Bull. de la Soc. belge d'Astronomie*.

**Il Sole e la Natura.** — (Bull. Soc. Astr. de Fr. Luglio 1905). Camillo Flammarion tratta in questo articolo dell'azione del nostro astro centrale sulla vegetazione, conchiudendo da una serie di osservazioni che 1° esiste una correlazione certa fra le variazioni dell'attività solare e i fenomeni periodici della vita terrestre; 2° che il Sole invia più calore alle epoche del maximum che in quella del minimum dell'attività solare.

Le macchie non rappresenterebbero pertanto una diminuzione nel potere emissivo dell'astro del giorno; ma invece sarebbero l'indice d'una attività maggiore. Le epoche di grande attività sarebbero più estese di quello che non l'indicherebbe una interpretazione troppo stretta delle macchie sole, senza comprendere le facole e le eruzioni.

**L'Eclisse di luna del 15 Agosto 1905.** — La sola osservazione degna d'attenzione fu che al momento della fase massima, la parte eclissata era appena visibile e d'una tinta grigia uniforme, senza colorazione rossastra apprezzabile. Ciò risulta dalle osservazioni di Moye a Brighton (Inghilterra).

Questa eclisse fu pure osservata a Sfax (Tunisia) dai sigg. Bigourdan, Dehalu e J. Eysséric. Il sig. Dehalu scrive: Il cielo è meravigliosamente bello; io scorgo per la prima volta la tinta gialla un po' rossastra della penombra. Essa va degradando dal lembo dell'ombra fino al termine della penombra.

**L'Eclisse totale di Sole del 30 Agosto 1905.** — Le osservazioni ed i risultati ottenuti dallo studio di questa eclisse dalle spedizioni, verranno esposti in un nostro articolo che pubblicheremo fra breve.

**L'atmosfera solare intorno alle macchie.** — Nella seduta dell'11 agosto 1905, dell'Accademia delle Scienze di Parigi il sig. H. Deslandres espose una nota importante sullo studio dell'atmosfera solare intorno alle macchie. Dopo l'aver mostrato tutto l'interesse che tale questione presenta a quest'e-

poca, avuto riguardo al grande numero di macchie ed alla loro importanza ed anche per la prossimità dell'eclisse del 30 agosto, il dotto astronomo ha ricordato i nuovi metodi di cui si dispone per lo studio dell'atmosfera solare non solo sui lembi del disco, ma anche sulla parte più estesa che si proietta sul disco medesimo. È sufficiente che la parte da osservarsi offra un vapore presentante una linea di spettro speciale, sia brillante, sia oscura, che possa esser separata dallo spettroeliografo. Si può anche distinguere gli strati successivi d'uno stesso vapore che offre la stessa linea, a condizione che la sua larghezza sia differente in ciascun strato. Lo studio dei movimenti generali dell'atmosfera solare è specialmente facile colle linee larghe e specialmente colle linee a inversione semplice o doppia. È il caso delle linee H e K del calcio che sono le più larghe ed offrono nettamente la doppia inversione.

Questo studio mostra che al di sopra del nucleo delle macchie non vi ha cromosfera bassa o media, il che è confermato d'altra parte dalla morfologia delle macchie, quando passano al lembo del disco. Si sa che allora esse corrispondono, specialmente se sono molto sviluppate, ad una incavatura della cromosfera.

Le cromosfere bassa e media riappare nella penombra. Nella zona media, sede di movimenti vorticosi analoghi a quelli dei cicloni terrestri e dello stesso senso, la cromosfera media è intensa, ma la cromosfera superiore resta poco spessa.

La zona esteriore è caratterizzata da un aumento talvolta considerevole dello spessore della cromosfera superiore, ed i movimenti dei vapori sono poco apparenti. In questa zona specialmente s'incontrano le protuberanze quiescenti che formano intorno alla macchia una specie di curva sagliente chiusa.

Sembra dunque che la materia della cromosfera sia rigettata dagli strati inferiori verso la zona periferica da forze analoghe a quelle che sono messe in giuoco dai cicloni terrestri.

Queste considerazioni danno molto peso all'ipotesi di Faye che assomiglia interamente, come si sa, le macchie solari ai movimenti atmosferici circolari. Vedi Bull. Soc. belge d'Asts. Nov. 1905.

**Stella variabile del tipo di Algol.** — Dalla discussione di tre mila osservazioni, fatta dal sig Paolo Yendell, la stella 320 U Cefeo, segnalata da Ceraski nel 1880, dovrebbe la sua variazione di splendore a un'eclisse anulare. Il suo satellite girerebbe, come quello di Angol, nel piano del nostro raggio visuale.

**La parallasse di  $\alpha$  Centauro.** — L'Osservatorio Lick stabilì una missione per fare delle osservazioni nell'emisfero australe. Le osservazioni cominciarono a Santiago del Chili l'11 settembre 1903. Notevoli sono quelle risguardanti la  $\alpha$  Centauro, effettuate per mezzo d'uno spettroscopio a tre prismi montato sopra un telescopio Cassegrain di 0,<sup>m</sup>94 d'apertura. Si potè constatare una differenza media di circa 5,<sup>km</sup>17 nelle velocità radiali delle due componenti di questa bella stella doppia. La spiegazione probabile della causa di questa differenza è ch'essa è dovuta al movimento orbitale relativo delle due componenti, e, s'è così, la parallasse del sistema può essere determinata perchè l'orbita visuale della coppia è già ben conosciuta. Il dott. Palmer avendo fatto il calcolo ottenne i risultati seguenti:

$$\begin{aligned}\pi &= 0'',76; \\ \alpha &= 3,46 \times 10^9 \text{ Kilometri}; \\ m_1 + m_2 &= 1,9\end{aligned}$$

dove  $\alpha$  è la distanza media in Kilom. fra le due componenti;  $m_1$  e  $m_2$  sono le masse rispettive di  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  Centauro, la massa del Sole essendo = 1.

Le masse relative delle componenti sarebbero sensibilmente eguali; la più brillante sarebbe un po' più considerevole che la meno brillante: rapporto  $\frac{51}{49}$ . Lo spettro della prima è del tipo solare, mentre in quello della più debole le righe del ferro sono più pronunciate, e la linea d'assorbimento del calcium molto più accentuata.

La parallasse trovata coi metodi ordinari è 0'',75.

**Variabilità dei piccoli pianeti Eunomia ed Iris.** — Secondo le osservazioni del sig. Wendel, a Harvard College,



il pianetino Eunomia varia di quattro decimi di grandezza in un periodo di 0 g., 1267. — Il pianetino Iris varia in un periodo di 0 g., 1295. Forse questi periodi devono essere raddoppiati.

**L'attività solare dell'ottobre 1905.** — Il mese d'ottobre dell'anno scorso ebbe il più grande gruppo di macchie solari che sia stato osservato dopo che si osserva scientiamente il sole. Questo enorme gruppo apparve il 14 ottobre. L'ab. Moreaux ne stimò la lunghezza in 195000 chilometri. Si contava in esso un centinaio di piccoli nuclei e di penombre sconvolte. Fu il quinto che fosse stato visibile all'occhio nudo in questo anno. Un sesto ne apparve il 23. Era la seconda volta nell'anno che due macchie fossero vibili nello stesso tempo all'occhio nudo.

**Distribuzione delle nebulose rispetto alla Via Lattea.** — Nel N. 3969 delle *Astron. Nachrichten* il sig. Easton discute la distribuzione delle nebulose rispetto alla Via Lattea. Le ricerche cominciate con l'idea generalmente ammessa che, non solamente le nebulose non si trovano che a una certa distanza dalla Via Lattea, ma ch'esse sembrano molto più numerose ai poli galattici, confermerebbero questa idea per l'emisfero boreale, e la rimetterebbero in discussione in quello che riguarda l'emisfero australe. Il sig. Easton mostra che si è in seguito alla mancanza d'osservazioni che si fu condotti a credere alla rarità delle nebulose nell'emisfero australe, ma che in realtà la cosa non è così.

I numeri seguenti mostrano che, sebbene ciò sia vero per le nebulose deboli, il contrario avviene per le brillanti:

#### Zona galattica boreale

	Sud dell'equatore	Nord dell'equatore
Nebulose deboli	754	1043
Nebulose brillanti	152	71

Il che conduce alla conclusione che le nebulose dell'emisfero australe non sono disposte secondo la medesima legge che quelle dell'emisfero australe.

D. F. FACCIN.



## ZOOLOGIA

BIANCHI V. — **Il mantello cerebrale del Delfino.** — (Delphinus Delphis) Atti Reg. Acc. sc. fis. e mat. di Napoli, Vol. XII, 1905.

I cetacei hanno un mantello cerebrale che avvolge due grossi emisferi; la superficie di questi é ricca di circonvoluzioni, i cui rilievi e solchi si ripiegano e si anastomizzano in mille modi. Il pallium o mantello presenta una superficie convessa circoscritta da quattro linee: una anteriore, due laterali ed una posteriore; la prima taglia, quasi verticalmente in avanti i due emisferi; le due laterali ambedue hanno direzione da dietro in avanti, ma una anche da destra a sinistra e l'altra da sinistra a destra; la posteriore si divide in due uguali, una per ciascun emisfero. L'A. prosegue lo studio macroscopico di questo organo ed illustra con figure le varie parti costituenti; passa dipoi alla istologia delle circonvoluzioni; in queste egli prende in esame quattro regioni: frontale, le due parieto-occipitale (porzione anteriore e posteriore, ippocampo; indicando i metodi di studio seguito.

Per ciascuna di queste regioni, considera: la disposizione degli strati della corteccia cerebrale, la loro costituzione cellulare, il numero delle cellule nervose e quello dei corpuscoli di nevroglia la grandezza e la forma delle cellule di ciascuno strato.

Terminata la parte istologica volge le sue osservazioni ai rapporti che esistono tra cellule nervose e nevroglia riportando le opinioni di eminenti scienziati su questo argomento, ai prolungamenti protoplasmatici e vasi, al peso del cervello; l'ultimo capitolo riguarda, in considerazioni generali, la morfologia dei centri nervosi in rapporto alla intelligenza, che si crede nel delfino assai deficiente. L'A. conclude che risulta chiaro un accordo spiccato tra la disposizione degli emisferi del cervello, la struttura della corteccia cerebrale e le manifestazioni psichiche; che nel delfino si ha un singolare sviluppo minimo nei lobi frontali sì da farci ricordare qualcuno dei cervelli di macrocefalo; che la corteccia cerebrale, per l'uniformità di

elementi, per la rarità di cellule piramidali giganti, si differenzia da quella dei mammiferi più intelligenti; che in questa corteccia esistono chiari rapporti fra nevroglia e cellule nervose, ed infine che da tutti questi risultati si può arguire che le attività psichiche nel *delphinus delphis* sono assai misere per il poco sviluppo dei lobi frontali, sede principale dei poteri associativi.

BRUNELLI G. — Sulla distribuzione degli oociti nelle regine dei Termitidi infette da Protozoi. — Atti R. Acc. Lincei, Vol. XIV, fasc. 12 1905.

Già in altro lavoro e da noi ricordato nel n. 72, l'A. si occupava dell'ovaio dei Termitidi stabilendo che l'oogenesi di questi insetti si compie attraverso la tipica sinapsi, che l'accrescimento dell'oocite è accompagnato dall'apparizione di una speciale formazione vitellogena perinucleare. Nel seguito delle ricerche si nel *Termes lucifugus* che nel *Calotermes flavicollis* nota che nelle regine infette da Protozoi havvi una distruzione degli oociti. Tale fatto si accorda con quello che già aveva osservato il Grassi, la presenza di Protozoi ritarda la maturazione delle uova; le regine di *Calotermes* sono più colpite dalla infezione che quelle di *Termes* quindi nelle prime maggiore distruzione di oociti. Opportunamente riporta una figura nella quale sono visibili il sacco cecale ripieno di Protozoi ed al di fuori due oociti assai grandi in degenerazione ed altri piccoli arretrati nello sviluppo. La distribuzione degli oociti e la presenza di Protozoi nell'intestino fa pensare a quei fenomeni, chiamati da Giard, di castrazione parassitaria. Deve infine notarsi che gli individui neutri sono sempre infetti da Protozoi, si potrebbe sospettare della influenza di questo fenomeno sulla sterilità.

LINDEN MARIA (von). — L'assimilation de l'acide carbonique par les chrysalides de Lépidoptères. — Acad. des Sciences. Seance du 29 décembre.

Non è nuovo questo studio, già Engelmann nel 1883 trovò che una vorticella, diffusamente colorata in verde, aveva la facoltà di assorbire e di decomporre l'acido carbonico contenuto nell'acqua, e liberare una certa quantità di ossigeno, sotto l'influenza della luce; fu questa la prima volta che si

rinvenne che una cellula animale aveva il potere di assimilare l'acido carbonico nello stesso modo delle piante.

L'A. si occupa di questo argomento e volge la sua attenzione ai Lepidotteri, nel suo studio dimostra che le crisalidi ed i bruchi di alcune specie di questi insetti decompongono l'acido carbonico dell'aria ed esalano ossigeno; questo importante processo di assimilazione ha varia intensità a seconda della stagione e della luce.

FAURÉ-FREMET E. — **Sur la structure intime du protoplasma chez les Protozoaires.** — Id. seance du 2 janvier.

L'A. chiama sferoplasti gli elementi sferulari, sferule plasmatiche o ancora sferule trofoplasmiche di Kunstler. In questi sferoplasti se ne possono distinguere alcuni a secrezione interna ed altri a secrezione esterna. Secondo questo studio si debbono distinguere nel cistoma di un Protozoaro due sorta di elementi: il citoplasma propriamente detto e gli sferoplasti. Ora si può chiedere: gli sferoplasti sono corpi primitivi più semplici della cellula o il risultato di una lunga differenziazione? Ma questa questione ancora aspetta di essere risolta. O rappresentano, come crede il Kunstler, la stessa struttura del protoplasma? Questo concetto non è ammissibile. Gli sferoplasti sono organi complessi da stare fianco ai leuciti dei vegetali e del nucleo cellulare, ma bisogna risservarsi di pronunciare sicure opinioni circa al valore fisiologico e funzionale di questi elementi. Dal punto di vista morfologico questi organismi hanno le stesse attribuzioni: tutti hanno una propria individualità, tutti si moltiplicano per divisione, tutti elaborano prodotti necessari e indispensabili alla vita cellulare. In conclusione non si può assolutamente dire che i cloroleuciti dei vegetali o il nucleo cellulare rappresentano la struttura del protoplasma.

## BOTANICA

---

I. MAHEN. — **Sur l'existence de laticifères à caoutchouc dans un genre de Ménispermacées: *Tinomiscium*** Miers. — Accad. des Sciences Seance du 4 decembre.

Diverse specie del genere *Tinomiscium* (*T. petiolare*, *T. ja-*

*vanicum*, *T. phytocrinoides*) contengono nei loro parenchimi dei condotti ripieni di una sostanza elastica che si assomiglia assai al caoutchouc e ne possiede i caratteri. Questi tubi possono raggiungere una lunghezza da 125 $\mu$  a 150 $\mu$  con un diametro vario da 12 $\mu$  a 40 $\mu$ , disposti nel senso dell'asse parallelamente gli uni agli altri. I. Mahen, l'autore di questo studio, ha riscontrato che la maggioranza delle specie attualmente conosciute del genere *Tinomiscium* mostrano nel loro parenchima dei vasi laticiferi inarticolati che si anastomosano per la scomparsa delle membrane trasversali venute in contatto e che contengono in forte proporzione il caoutchouc. È la prima volta che vengono segnalati organi secretori di questa natura, nella famiglia delle Menispermacee.

ACLOQUE A. — **La défense des plantes par leurs épines.** — Cosmos n. 1088.

Un gran numero di piante sono munite di punte dure e pungenti che servono alla loro difesa; queste piante appartengono ai tipi più diversi del regno vegetale. Queste punte si distinguono in due categorie ben nette: le une nominate *aculei* che sono dovute semplicemente ad un indurimento filiforme dell'epidermide; essi non interessano che gli strati superficiali; l'origine di questi si attribuisce a dei peli modificati, le rose, i cactus sono meravigliosamente protetti da questa specie di peli. Le *spine* vere interessano gli strati profondi e sono dovute a trasformazione di organi importanti che d'ordinario sono devoluti ad altro scopo. Tutti gli organi sono suscettibili di modificarsi per costituire delle spine.

Nelle *Gleditschia*, *Cytisus* ecc. i rami sono in gran parte terminati da spine. La cultura diminuisce ordinariamente il numero dei rami spinosi. L'A. illustra varie specie di diversi generi, dimostrando come queste punte oltre servire allo sviluppo dei rami sono anche organi di protezione contro gli animali che pascolando potrebbero distruggerle.

MATTIROLO. O. — **Sulla Flora ipogea del Portogallo.** — Atti R. Accad. dei Lincei. Vol. XIV, fasc. 8.

Non per anche si conosceva la Flora ipogea di questa regione Europea che ha tanto interesse dal lato botanico, l'illustre A. avendo ricevuto materiale da questa regione, rende



noto, in riassunto i risultati delle sue ricerche premettendo l'elenco delle specie studiate e ritenute eduli nel Portogallo.

Dagli studi ed osservazioni fatte l'A. conclude: che esistono stretti rapporti tra la flora ipogea del Marocco, Algeria, Tunisia, e quella delle varie regioni del Mediterraneo; che esistono pure rapporti fra gl' ipogei del Portogallo e quelli della Sardegna e Sicilia, ciò in rapporto alle affinità della vegetazione delle piante superiori, e si ripetono quindi le forme già note nelle regioni corrispondenti per clima e vegetazione; che le specie del Portogallo armonizzano con quelle delle regioni atlantico-mediterranee, sia per la forma irregolare, sia per la forma e colore del peridio, sia per l'odore; ed infine che la maggior parte delle Tuberacee deserticole già indicate dalle Canarie all'Asia centrale, si incontrano anche nel Portogallo, il quale ci presenta così il Paese europeo più ricco in Terfeziacee.

Lo studio completo verrà pubblicato nel Bollettino della Società Brotheriana.

LÖWENHERZ · R. — **Versuche über Elektrocultur.** — Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten, Bd. XV, heft 3-4, 1905.

Vari studiosi hanno sperimentato l'azione della luce elettrica sulle piante, ma nessuno à tenuto in giusto conto la intensità della corrente, nè l'umidità del terreno o lo stato del seme nel momento dell'eletttrizzazione, cose di importanza speciale nell'elettrocultura, l'A. si occupa unicamente dell'azione che la corrente esercita sulle piante. In questo lavoro dà risultato delle sue esperienze; nella prima e seconda esperienza risultò che i quattro vasi elettrizzati poco dopo la semina contenevano piantine in svantaggiose condizioni di sviluppo in confronto di quelle dei vasi di controllo; i vasi contenenti semi disposti parallelamente alla direzione della corrente erano sempre in condizioni peggiori degli altri; i semi non germinati erano disposti in modo che la corrente positiva attraversando il seme, passava prima per la piumetta poi dalla radichetta, mentre quelli dei vasi meno danneggiati erano disposti in senso contrario. In altra esperienza l'A. cambia la direzione della corrente due o tre volte ogni 24 ore e ne risulta anche in questo caso che tutti i semi ne sono danneggiati. L'A. dopo



altre esperienze, conclude che la corrente che attraversa in una certa direzione il terreno, dissocia per elettrolisi diversi sali che possono avere una azione dannosa sullo sviluppo delle piante.

VACCARI I. — **Di un nuovo entomocecidio che determina la sterilità dei fiori pistilliferi della canapa.** — Boll. Soc. Bot. Italiana p. 87, 1905.

I fiori femminili della canapa subivano alterazioni più o meno profonde dall'A. studiate ed ascritte al *Phorodon Cannabis* Pass. Queste alterazioni talora interessano l'ovario e conseguentemente portano deformazioni nell'ovulo rimasto sterile, talora portano frondescenza nell'ovario, talora si ha una sostituzione di un filloma all'ovario. La grande abbondanza di afidi che invade queste piante riduce le piante in un forte stato di debolezza, debolezza, secondo l'A., dovuta anche alla stagione sfavorevole, che se questa fosse stata favorevole, la pianta, più in vigore, avrebbe potuto forse avere il sopravvento sul parassita.

MOORE G. T. — **Soil inoculation for Legumes.** — Washington, 1905.

Questa memoria principia con una sommaria revisione dei lavori pubblicati in Europa sull'argomento della fissazione dell'azoto nel terreno dalle Leguminose col concorso di speciali microorganismi; la seconda parte, che è la più interessante, comprende i risultati di un gran numero di esperienze eseguite in differenti stati dell'Unione; e queste confermano la fissazione dell'azoto per mezzo dei Batteri delle Leguminose e quindi l'arricchimento del terreno; studia poi il modo di penetrazione dei Batteri nella pianta, l'azione dissolvante esercitata da essi sulle combinazioni azotate formatesi nei tubercoli, la possibilità di coltivare l'organismo fissatore in mezzi artificiali ecc. L'inoculazione di questi Batteri in terreni poveri ha dato favorevoli risultati, ma questa inoculazione è inutile giacchè i terreni contengono già Batteri fissatori.

DE GASPARIS A. — **Considerazioni intorno al tessuto assimilatore di alcune specie del genere *Portulaca*.** — Atti R. Acc. Sc. fis. e mat. Soc. R. di Napoli, Vol. XII, 1905.

Limitato fino ad oggi è lo studio istologico delle Portu-

lacacee che per alcune modalità presentate dal parenchima clorofillano merita di essere illustrato. L'A. infatti si accinge al lavoro facendo notare dapprima come osservando le foglie per trasparenza si vede che il tessuto clorofillano è in maggior copia disposta lungo i fasci libro-legnosi formando una specie di reticolato verde cupo ben distinto dal verde che occupa gli spazi fra le nervature, fatto molto più evidente qualora si tolga l'epidermide della pagina superiore. Questa struttura è caratteristica nella *Portulaca oleracea*; in un taglio trasversale si può facilmente osservare come ogni fascio appare cinto da una zona di cellule più grosse ripiene di corpi clorofillari a preferenza dal lato della cellula prossima al fascio; questi corpi hanno maggiore degli altri cloroleuciti, hanno forma varia da pressochè sferica alla bacillare, ellittica. Il contenuto di essi è granuloso, e di colore intenso. Dall'aspetto generale sembrano assomigliare assai ai corpi clorofillofori osservati dall'Haberlandt nella *Convoluta Roscoffensis*, ed a quelli osservati dall'A. nella *Peltionia Daveauna*. Inoltre questi corpuscoli presentano grande resistenza anche agli attacchi degli schizomiceti, ciò dimostrerebbe una maggiore energia vitale a differenza degli altri corpuscoli clorofillari più piccoli, meno colorati e facilmente disorganizzabili.

A differenza poi dei cloroleuciti, che sensibilissimi all'azione fotochimica dei raggi solari, si dispongono nelle cellule a seconda della necessità questi grossi corpuscoli, sono limitati verso la parete della cellula presso il fascio, quasi che individui a se.

L'A. poi studia il modo di formazione di questi corpi assai interessanti, ed il modo di riproduzione dei plastidi. Infine si occupa della *Portulaca Gillesii* che presenta una struttura simile alla suddetta, ne differisce solo per la forma e grandezza dei corpuscoli, che si presentano generalmente sferici od ellittici, raramente di altra forma, e sono poco più piccoli mentre la riproduzione si compie per divisione diretta; in una tavola colorata illustra questi corpi speciali.

MOLLIARD. — **Structure des vegetaux développés à la lumière, sans gaz carbonique, en présence de matières organique.** — Acad. des Sc. séance du 2 janvier.

Sono già stati eseguiti studi a tale scopo e l'A. stesso ha

precedentemente dimostrato come vegetali superiori provvisti di clorofilla, possono svilupparsi in una atmosfera limitata quando però siano messe a disposizione delle loro radici diverse sostanze organiche.

I vegetali che crescono in simili condizioni acquistano un insieme di caratteri tutt'affatto speciali. I caratteri essenziali che distinguono questi vegetali coltivati in tali condizioni sono: la struttura simile a quella degli organi sotterranei e qualche volta la formazione di tessuti a cellule plurinucleate come si riscontra nei tessuti di certe galle.

NIEWENGLOWSKI G. H. — **Le Champignon des maisons.** — *Cosmos*, n. 1093.

I legnami sono spesso attaccati da parassiti, più spesso insetti o funghi, che non tardano a mettere il legno in stato fuori di uso.

Il più terribile di questi invasori è un fungo: il *merulius lacrymans* che rovina, in certi paesi, una grande quantità di legname da lavoro e da costruzione e produce delle vere epidemie. Il nome di *lacrymans* gli proviene dal emettere numerose gocciollette di liquido. Il micelio è bianco o rossastro o grigiastro; i filamenti, raramente isolati, si riuniscono in piccoli fascetti, formando una specie di fine tela di ragno o prende l'aspetto di ovatta. Questi filamenti si riuniscono in cordoni bianchi o leggermente grigiastri alcuni di diametro assai grosso duri e resistenti, in questo stato possono sopportare anche una certa siccità per un tempo vario. Oltre a questi cordoni, il micelio è provvisto di organi di conservazione, le *clamido-spore* che possiedono una membrana ispessita e resistente.

Allorché il micelio si trova alla luce ed all'aria libera, non tarda a presentare il caratteristico apparecchio fruttifero; esso si presenta a larghe placche di forma irregolare generalmente però a contorno arrotondato, raggiungente anche 50 cm. di diametro, biancastro, con centro rossastro. Le spore sono ovoidi, di color giallo, costituenti una polvere bruna che si deposita sugli oggetti legnosi circostanti ove germinano se vi è umidità. L'umidità è una condizione essenziale per la vita di questo fungo, ed il calore ne favorisce pure lo sviluppo. Il legno attaccato prende una tinta giallo bruna, diminuisce di

volume per perdita di sostanze e si fende in vari sensi. I danni assai rilevanti che esso produce determinano seri rimedi, l'A. qui ne riporta vari che possono utilmente essere impiegati.

JUMELLE H. — Le « *Raphia Ruffia* » palmer à cure. — Idem. seance du 20 Décembre.

Alle molte piante che sono buone produttrici di cera, il sig. H. Jumelle aggiunge la *Raphia Ruffia* del Madagascar, come produttore buona cera da poter stare a fianco del *Ceroxylon andicola* ed anche della *Copernicia cerifera* che dà la cera di Carnauba.

Il sig. Perrier de la Bathie ha ideato di preparare al Madagascar una grande quantità di cera, ottenendola dai segmenti fogliari privati della epidermide per la preparazione della raphia oggi adoprata su vasta scala, come i vimini, dai giardinieri ed orticoltori; la sostanza estratta ha il vero aspetto di una cera vegetale ed in particolare somiglia assai alla cera di Carnauba del commercio.

PEGLION V. — Intorno ad un caso di emiparasitismo del *Rhacodium cellare* Pers. — Atti R. Accad. Lincei Vol. XIV, fasc. 12, 1905.

Uno degli abitatori frequenti delle cantine è il *Rhacodium cellare* un fungo che può considerarsi, nell'*habitat* normale, come una forma saprofitaria tipica. L'A. dopo continuate osservazioni sarebbe indotto a ritenere come una forma speciale di *Rhacodium* una crittogama che determina un'alterazione delle castagne e la denomina *nerume*.

In una sezione trasversale di un frutto annerito si può osservare una fitta rete miceliale jalina che imbrunisce verso la periferia del frutto; questo ammuffimento invade le castagne nei loro magazzini di conservazione e costringe talora i proprietari a gettare una quantità di frutti divenuti inadatti per consumo.

L'A. poi ci indica il modo di presentarsi di tale parassita nelle culture, la sua struttura miceliare all'esame microscopico, la sua probabile posizione sistematica. È da notarsi infine che questa forma speciale di *Rhacodium* è spesso assalita e distrutta da altra crittogama parassita, la *Papulospora sepedonioides*, che presenta alcuni punti di analogia colle *Sporebulbilli* descritte



dal Mattiolo e Berlese. La alterazione delle castagne potrebbe provenire da infezione durante la custodia delle castagne stesse in cantine o magazzini umidi ove il *Rhacodium* trova facilmente condizioni favorevoli di sviluppo, sarebbe per ciò raccomandabile, e l'A. stesso sta sperimentando, la disinfezione dei locali destinati a questo scopo.

CHIAPPELLA A. R. — Il seme dell' *Hibiscus esculentus* L. surrogato del caffè. — Bull. Soc. bot. Italiana, n. 9, Dicembre 1905.

L'*Hibiscus esculentus* è largamente coltivato in Oriente per ortaggio e per i semi come aggiunta al caffè, questa coltivazione è introdotta anche in America ed in questi ultimi anni si è cominciata a praticare anche in Europa. È una pianta erbacea, annua, appartenente alla famiglia delle Malvacee, a fiori gialli con centro di colore rosso cremisi. Il frutto è una capsula oblunga terminante in punta con varie coste corrispondenti alle valve e logge contenenti i semi; questi sono striati, coperti di peli, da giovani della grossezza di un piccolo pisello di colore bruno; sono ricordati da vari autori fino da molti anni addietro, come surrogato del caffè, a questo scopo vien coltivato anche nella nostra Colonia Eritrea.

L'A. si occupa dello studio istologico di questi semi, egli distingue nello spermoderma sette strati ben differenziati tra loro, e cioè: strato epidermico, cellule suberificate di cintura, cellule malpighiane o a palizzata, cellule a colonna, cellule pigmentate, tessuto reticolato o parenchima spugnoso, epitelio interno; nella mandorla distingue: l'albumi, i cotiledoni, l'embrione; accennato così alle varie parti componenti passa alla descrizione anatomica di ciascuna di esse, dando la misura delle cellule, le sostanze in esse contenute. Questo studio può essere di notevole utilità per far conoscere la presenza di questi semi in qualche droga in polvere o nel caffè macinato.

GALLAUD I. — Un nouvel ennemi du caferies en Nouvelle Calédonie — Acad. des Sciences p. 898 T. CXLI, 1905.

Una delle malattie assai dannose alle piante del caffè è quella conosciuta nella Nuova Calédonia col nome di Koleroga,



è rara, ma quando si presenta produce notevoli danni. Essa è dovuta ad un fungo, la *Pellicularia Koleroga* Cooke, che si estende superficialmente agli organi vegetativi aderendovi con placche adesive che funzionano anche da austori, ricoprendola così come di una pellicola che impedisce alla pianta gli scambi gassosi con l'ambiente. Alcuni botanici hanno creduto potere ascrivere questo fungo al genere *Erysiphe*, ma l'A. ne è ancora in dubbio non avendo potuto mai osservare i conidi in forma catenulata.

SANNINO I. A. — **Il rossore delle viti.** — La *Rivista di Conegliano*, p. 488, 1905.

Recentemente i proff. Ravaz e Roos hanno studiato le cause di questa alterazione, all'infuori del parassita vegetale stabilito dal Prilleux ed altri, e si riferiscono ai traumatismi od a mutamenti nelle condizioni vitali; hanno fatto lo studio chimico del rossore prodotto da ferite o dalla sommersione delle vigne (pratica usata per combattere la fillossera ed hanno trovato costantemente una maggiore quantità di idrato di carbonio. I risultati a cui pervennero gli AA. confermerebbero le teorie di Röhm e di altri autori, sulla dissoluzione e la migrazione degli idrati di carbonio. L'A. aggiunge che tra le cause del rossore si può ammettere la presenza di tannino in certi terreni ove si abbia deficienza di carbonato di calce, e questo lo proverebbe un esperimento fatto vari anni or sono in un vigneto del Veneto, ove sotterrando sostanze ricche in tannino si ebbe abbondante rossore con colatura nell'uva.

VUILLEMIN P. — **Recherches sur les champignons parasites du feuilles du Teilleul.** — *Annales Micologici*. Volume III, p. 421, 1905.

L'A. volge la sua attenzione ai vari funghi che infestano, talora con grave danno, i Tigli; ed oltre alla *Nectria ditissima* che su questi produce il cancro, alla *Uncinula Clintoni* che produce il bianco nelle foglie ed alle poche altre che producono la fumaggine, segnala i danni prodotti dall'*Ascochyta Tiliae*, dal *Gloeosporium Tiliae* e quelli da lui osservati nelle foreste di Nancy sopra *Tilia plataniifolia* dalla *Cercospora microsora*. Di questa ultima descrive il modo di formazione

delle spore, la loro germinazione e le alterazioni che il micelio provoca nelle foglie. Insieme a questa *Cercospora* l'A. ha trovato una nuova specie di *Phyllosticta* che egli denomina *Ph. bacterioides* per la forma bacillare delle spore, e sulle foglie, l'*Helminthosporium Tiliae*, finora osservato solo sui rami.

c. b.

## BIBLIOGRAFIA

RICHARD LORENZ. — **Traité pratique d'Électrochimie.** — Refondu, d'après l'édition allemande par Georges Hostellet — Prix, 9 fr. Gauthier-Villars, imprimeur libraire. Quai des Grands-Augustins, 55, 1905.

L'edizione tedesca di questo libro comparsa nel 1901 comprendeva il programma delle esperienze che il Lorenz faceva eseguire in quel tempo, dai suoi allievi, al Politecnico di Zurigo. Questo libro era principalmente destinato ai principianti. Nell'edizione francese invece l'opera è stata rifusa adottando un piano più sistematico ed il programma è stato esteso. Il libro è diviso in tre parti. La prima studia in modo elementare le leggi e le reazioni fondamentali dell'elettrochimica propriamente detta, impiegando i dispositivi sperimentali più semplici; la seconda che tratta specialmente dell'elettrolisi delle soluzioni acquose, indica come per mezzo delle teorie fisico chimiche si possono misurare le grandezze fisiche incontrate nella prima parte, la terza è dedicata all'elettrochimica applicata e costituisce un saggio di applicazione dei metodi di misura alla ricerca delle condizioni proprie a favorire determinate reazioni.

Il presente libro è un'ottima guida nello studio dell'elettrochimica pratica.

F. SESTINI e A. FUNARO. — **Corso di Chimica ad uso delle scuole secondarie.** — Con 119 figure ed una tavola cromolitografata — Settima edizione a cura del Prof. Quirino Sestini — Prezzo L. 5, 50 — Raffaello Giusti — Editore — Livorno, 1905.

Lo scrivere un testo di chimica per gli istituti tecnici, dovendo tener presenti i programmi oramai divenuti vecchi, mentre in questi ultimi anni la chimica ha fatto progressi grandissimi, è cosa certo molto ardua, ed è per questo tanto maggiore la nostra sorpresa o la nostra ammirazione nello scorrere le pagine di quest'aureo libro. Esso è un un'ottimo istradamento allo studio della chimica. La materia è svolta estesamente, le moderne teorie fisico chimiche sono offerte allo studioso in forma facile e chiara. Ma è necessario il dilungarsi ulteriormente ad elogiare un libro curato da due scienziati valenti e coscienziosi quali il Funaro e il compianto Prof. Fausto Sestini?

Dr. R. PAULI. — **Die Synthese der Azofarbstoffe auf Grund eines symbolischen System.** — XXVIII, 528 pag. M. 30, legato M. 32 — Verlag von Iohann Ambrosius Barth. — Leipzig 1904.

L'opera è scritta con lo scopo di essere un consigliere scientifico e tecnico per coloro che si vogliono occupare della sintesi delle sostanze coloranti azotate. Essa vede anzi tutto render possibile di orientarsi in breve tempo fra quanto è stato fino ad oggi fatto nel campo della fabbricazione delle sostanze coloranti azotate. L'Autore a quindi cercato di riunire tutto quanto concerne le sintesi delle sostanze coloranti azotate; così il libro contiene tutto intero il numeroso e difficilmente accessibile elenco dei brevetti tedeschi delle classi 8, 12 e 22 (corpi organici e sostanze coloranti) con tutti quanti i 1300 brevetti con contemporaneo riguardo a molte altre sorgenti.

Il trattamento sistematico delle sostanze coloranti azotate vien fatto per mezzo di un sistema simbolico trovato dall'autore. Questo sistema permette di disporre in 47 classi le sostanze coloranti di tutti i brevetti tedeschi presi in considerazione nell'opera (1-140000). L'opera originale, utile sotto molti rapporti è certo un trattato della sintesi delle sostanze coloranti azotate, quale finora non si conosceva. Il consultarla è reso agevole da un dettagliato indice e da un elenco dei nomi volgari.

E. B.

E. T. KÖHLER. — **Manuale logaritmico-trigonometrico.** — Dodicesima edizione stereotipa della versione italiana — Vol. di pag. XXXVIII-388. Torino, Carlo Clausea (Hans Rinck Succ.) 1905, L. 4.

Questa nuova edizione italiana dell'ormai noto Manuale logaritmico del Köhler a 7 decimali, non ha bisogno di speciali presentazioni, perchè molti dei nostri lettori ne conoscono già i pregi d'esattezza e bontà avendolo usato spesso nei loro calcoli. Questa nuova edizione, fu appunto stereotipata affinché nelle successive edizioni vada esente da quegli errori che sono inevitabili nelle ristampe e che potrebbero condurre, nei calcoli a cui si applicano, a risultati fallaci. Ma prima di stereotiparle queste tavole furono sottoposte ad accurato confronto con tutte le tavole logaritmiche più accreditate, e minuziosamente riscontrate dai dottori Jahn e Michaelis, che non risparmiarono fatica per renderle completamente corrette. Ma questo Manuale, oltre le tavole dei logaritmi volgari o di Brigg, contiene quelli di Gauss, quelli volgari trigonometrici, un gran numero di tavole e di formule per calcoli goniometrici e trigonometrici, e che rendono questo lavoro, in vista anche del suo tenue prezzo, degno della miglior accoglienza degli studiosi.

*a. t.*

GIGLIO-TOS E. — **Tra le Farfalle.** — C. Clausen, Succ. H. Rinck Torino, L. 6.

Il volume che presenta questa casa ormai troppo conosciuta per farne le lodi, è un libriccino d'oro per coloro che nello studio dei Lepidotteri hanno diletto, e non solo per coloro già iniziati in questo ramo scientifico, ma più in special modo per i principianti che possono dalle facili descrizioni, dalle nitide tavole, raggiungere facilmente la determinazione e così incoraggiati proseguire alacramente in questo studio, che altrimenti le spesse difficoltà potrebbero allontanarne la passione o diminuirne l'entusiasmo.

L'A. infatti, per raggiungere lo scopo, non si limita a figurare a colori le specie descritte, ma unisce anche le descrizioni di quelle che in altre pubblicazioni italiane non si rinvenivano e ne figura altre che, benchè rare per la nostra Penisola,



possono casualmente rinvenirsi. E perchè poi più facilmente ognuno possa raggiungere lo scopo, l'A. ha fondato tavole dicotomiche su caratteri facili e vistosi, delle quali anche il principiante può utilmente giovarsi.

Le generalità dei Lepidotteri, dal bruco all'insetto perfetto; il modo di caccia e la preparazione di questi, le determinazioni, son tutte chiaramente e facilmente spiegate.

Chiude il volume un elenco delle abbreviazioni dei nomi degli autori, ed un indice alfabetico dei gruppi, delle famiglie, dei generi, delle specie e varietà. Quest'opera siamo certi incontrerà il favore di tutti gli amatori delle scienze naturali e più specialmente dovranno utilmente provvedersene coloro, che si interessano dello studio dei Lepidotteri.

VACCARI L. — **L'amico dei fiori.** — Piccola guida tascabile allo studio della Botanica ad uso dei dilettanti e dei principianti. C. Clausen, Succ. H. Rinck, Torino, L. 5.

Il Prof. Vaccari pubblicando questo volume ha riempito una delle profonde lacune che sono nelle nostre scienze. Il libro è destinato ad invogliare i giovani ed i dilettanti allo studio della botanica, ed avviarli così alla consultazione di opere maggiori per le quali è indispensabile possedere un certo corredo di cognizioni, chè altrimenti riuscirebbero poco accessibile a chi non avesse alcuna abitudine all'analisi scientifica. L'A. sapientemente, ha dato largo sviluppo alla biologia, cioè alle varie e molte relazioni esistenti fra la pianta e l'ambiente, come uno dei rami della botanica più atti ad attirare potentemente il nostro spirito.

Il lavoro è diviso in quattro parti; nella prima è studiata la pianta in generale e cioè la radice, il fusto, la foglia e ciascuna di queste nei varii modi che può presentarsi, il fiore, il frutto ed infine alcuni cenni sul seme, sulla disseminazione, sulla germinazione.

La parte seconda si occupa delle varie classificazioni, riportando quelle di Linneo e di Eichler. Nella parte terza è trattata la descrizione delle piante, divise per famiglie ed illustrandone varie per ciascuna di esse; nella quarta ed ultima sono date alcune nozioni circa la raccolta e conservazione delle



piante stesse, ed infine, due indici, uno dei nomi latini, l'altro dei volgari e delle famiglie terminano il lavoro.

Le chiare e nitide tavole illustrative a colori, la facile esposizione della materia sono due forti coefficienti per un sicuro e felice successo dell'importante « Amico dei fiori ».

DE FEIS L. (Barnabita). — **L'ampelite antiflosserica.** — Appendice e aggiunta al fascicolo VI delle Pubblicazioni del Collegio della Querce, Firenze 1905.

Il Reverendo P. de Feis pubblicò già in un fascicolo l'uso dell'Ampelite come rimedio contro la flossera, e noi ne parlammo nel n. 71 di questa Rivista, ora torna ad incitare i volenterosi a fare la prova di questa sostanza, indicando il modo di adoperarla e rispondendo alle difficoltà mossegli da alcuni. Consiglia che sia sperimentato il rimedio al tempo della zappatura o vangatura delle vigne, cioè in primavera; insiste perché la cura sia perseverante, un anno o due non bastano per avere l'effetto desiderato.

Sarà conveniente usare la roccia asphaltica al naturale, non il bitume purgato artificialmente, che costa assai meno e serve bene lo stesso. In una nota aggiunta, infine, riporta varii esperimenti eseguiti in Francia, dal Sig. F. de Mély e dal Conte di Laloyere, impiegando olii densi di schisto lutuminoso, o questo stesso ridotto in polvere, dai quali ne risortirono buoni effetti.

BIANCHI. — **Elementi di Fisica Sperimentale.** — Vol. II, Ottica ed Elettrologia, 2<sup>a</sup> edizione — Paravia — 1906. L. 2.

L'egregio autore ha improntato anche questa seconda parte a chiarezza e compendiosità. Notiamo con piacere come in un trattato così breve, abbian trovato posto due righe sulla polarizzazione e sulla fotografia a colori, e nell'elettricità un § dedicato ai motori a corrente continua, alternata, a campo magnetico rotante: è tempo una cognizione, per quanto elementare di queste teorie (che sono il fondamento dell'elettrotecnica) entri a far parte del programma di cultura generale.

*e. b.*

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE

GIGLIO-TOS E. — Tra le farfalle — C. Clausen Succ. H. Rinck — Torino,

VACCARI L. — L'amico dei fiori — Piccola guida tascabile allo studio della Botanica ad uso dei dilettanti e dei principianti — C. Clausen Succ. H. Rinck — Torino,

ALASIA C. — Estensione di alcuni teoremi sui gruppi di sostituzioni — (Estr. dal Periodico di Matem. Vol. XXI, fase. II, 1905).

BONANOMI I. — Calendario perpetuo — Viterbo, 1905.

GRIBAUDI P. — Il mito degli Alberi del Sole e della Luna e dell'Albero secco nella Geografia e nella Cartografia medievale (Estr. Atti V Congresso Geografico Ital. tenuto a Napoli dal 6-11 aprile 1904),

IDEM. — La Geografia di S. Isidoro di Siviglia (Estr. dalle Mem. della R. Accad. delle Sc. di Torino, Ser. II, T. LV, 1905).

E. T. KÖHLER. — Manuale logaritmico-trigonometrico — C. Clausen (Hans Rinck succ.) — Torino, 1905.

DE FEIS L. — L'ampelite antiflosseriea — Appendice — Tipografia Aldino, Firenze.

VICTOR HENRI. — Cours de Chimie Physique — Vol. I. A. Hermann, Paris, 1906, fr. 18.

P. DUHEM. — Les origines de la Statique — Vol. I. A. Hermann, Paris, 1905, fr. 10.

F. LEFORT. — La Science Moderne devant le Surnaturel — Vie et Amat. Paris, 1905.

H. SEIDEL. — Ueber Religion und Sprache der Tobünsulaner — Estratto dal « Globus » Vol. 88, N. 1 — Braunschweig, 1905.

IDEM. — Sprachen und Sprachgebiete in Deutsch-Mikronesien — Id. vol. 88 n. 12, 1905.

E. KAYSER. — Lehrbuch der Geologie — In zwei Teilen. II Aufl. Ferdinand Enke — Stuttgart, 1902-1905.

F. PICCIOLI. — Boschi e torrenti — Casa Editrice Nazionale — Roma 1905.

C. CASELLI. — Speleologia (Studio delle caverne) — Manuale Hoepli — Milano, 1906.

A. ANDREINI. — Sulle reti di poliedri regolari e semiregolari e sulle corrispondenti reti correlative — Estr. Memorie Soc. it. delle Scienze detta dei XL. Serie 3, Tomo XIV — Roma 1905.

**Estratti di Sommari di alcuni periodici**  
**ricevuti nel mese di Gennaio 1906**

---

**Atti R. Accad. dei Lincei.** — Ser. V, Vol. XIV, fase. 11, 1905.

*Millosevich.* Osservazioni della nuova cometa Schaer fatte all'equatoriale di 39 cm. dell'Osservatorio astronomico al Collegio Romano. — *Giambelli.* Le varietà rappresentate per mezzo di una matrice generica di forme e le varietà generate da sistemi lineari proiettivi di forme. — *Pochettino.* Sui risultati di due ascensioni meteorologiche di palloni sonda compiute in Castelfranco Veneto nell'Agosto 1905. — *Clerici.* Apparecchio per la separazione meccanica dei minerali. — *Mameli.* Sull'etere etilico trielorurato 1-2-2. — *Ulpiani e Cingolani.* Sulla fermentazione della guanina. — *Id. e Rodano.* Elettrosintesi nel gruppo degli ossimido-eteri. — *Carrasco.* Di un nuovo metodo per l'analisi elementare delle sostanze organiche a mezzo dell'incandescenza elettrica. — *Ottolenghi.* Su una nuova reazione colorata della colesterina. — *Sani.* Intorno all'olio di *Arbutus Unedo*. — *Perotti.* Bacteri oligo- e mesonitrofilo della campagna romana.

**Rendiconti R. Istituto Lombardo.** — Serie II, Vol. XXXVIII, Fasc. XVIII.

*Cragnola.* Alcune modalità di costruzione delle dighe in terra e delle traverse murarie di sbarramento.

**Atti del R. Istituto Veneto.** — T. LXV, Serie 8, dispensa 1<sup>a</sup>.

*Bringhenti A.* Catalisi e forza matrice. — *Trois E. I.* Nota sopra un esemplare di *Scimmus bichia* preso nell'Adriatico. — *Siccardi P. D.* Per lo studio dell'Anchilostomiasi.

**Atti Soc. Ital. di Sc. naturali e del Museo civico di Milano.** — Vol. XLIV fasc. 3, Gennaio 1906.

*Martorelli G.* — Il *Dendrocopus Major* (Luin) e le sue variazioni. — *Barbieri C.* Differenziamenti istologici nella regione ottica del cervello di teleostei ed anfibii anuri. — *Ninni E.* Sopra due casi d'arresto della migrazione oculare. — *Cossi C.* Osservazioni intorno al polimorfismo del rosolaceo. — *Airaghi C.* Brachiuri nuovi o poco noti del terziario veneto. — *Id.* Echinidi miocenici della Sardegna. — *Bellotti C.* Di una notevole varietà di colorazione della tinca comune.

**Bollettino della Soc. Geogr. Italiana.** — Serie IV, Vol. VI, N. 12, Dicembre 1905.

*G. Roncagli.* A proposito della Carta della malaria. — *Giannitrapani L.* Note sulla corografia del teatro della guerra russo-giapponese. — *Baratta M.* Calabria sismica. — *C. Maranelli.* Bibliografia geografica annuale del 1903.

**Id.** — Vol. VII, N. 1, Gennaio 1906.

*Roncagli G.* Terminologia e nomenclatura delle forme del rilievo sottomarino. — *Almagià R.* Sulle cause delle correnti marine. — *Sabatini V.* L'Eruzione della Pelata e i suoi insegnamenti.

**Boletin de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales.** — Tomo IV, N. 12, Diciembre 1905.

*Pau C.* Plantes observées dans l'Ampourdan pendant l'année 1905 par le frere Scennen. — *Santandreu y Averly J.* Exensión por las orillas del Gallego. — *Pau C.* Plantas de la provincia de Huesca.

**Rivista Geografica Ital.** — Firenze 1905, Fasc. X, Dicembre.

*Porena F.* Ferdinando von Richtofen e la sua opera scientifica. — *Marinelli O.* Esame di sei carte nautiche dei secoli XVI e XVII. — *Crinò S.* La carta di Sicilia di Agatino Daidone e notizie di cartografia siciliana, tratte dai manoscritti della Biblioteca comunale di Palermo e della Fardelliana di Trapani — Il Congresso Coloniale all'Asmara.

**Bulletin of the American mathematical Society.** — (Lancaster and New York, Vol. 12; N. 1).

*Scott.* Elementary treatment of conics by mean of the regulus. — *Townsend.* Arzelà's condition for the continuity of a function defined by a series of continuous function. — *Bussey.* Galois field tables  $p^n \leq 169$ .

**Mathematische Annalen.** — Lipsia LXI, N. 1.

*Severi.* Superficie algebriche che posseggono integrali di Picard della 2ª specie. — *Klein.* Allgemeine Gleichungen 5 und 6 grades. — *Juel.* Kleinsehe Relation zwischen den Singularitäten einer ebenen algebraischen Kurve — *Netto.* Elimination — *Dodd.* Iterated limits of multiple sequences. — *Kürschak.* Monge-Ampèresche Differentialgleichungen. — *Bernstein.* Mengenlehre. — *König.* Mengenlehre un Kontinuumproblem.

**Id.** — N. 2.

*Hessenberg.* Beweis des Desarguesschen Satzes aus dem Pascalschen Begründung der elliptischen Geometrie. — *Liebmann.* Parallelenkonstruktion und trigonometrische Formel der hyperbolischen Geometrie.

— *Meyer*. Ueber die in einem Reyeschen komplexe enthaltene Regelscharen — *Prasad*. Flächen konstanter gausscher Krümmung. — *Kriloff*. Erzwungene Sewingungen von gleichförmigen elastischen Stäben. — *Blumenthal*. Zerlegung unendlicher Vektorfelder. — *Lebesgue*. Convergence der séries de Fourier. — *Young*. Nirgends dichte Punktmengen in der Ebene.

**Annali di Matematica.** — (V. 12, n. 2).

*Burgatti*. Integrali primi delle equazioni del moto di un corpo pesante intorno a un punto fisso. — *Nielsen*. Séries de fonctions de Stirling. — *Eisenhart*. Surfaces analogous to the surfaces of Bianchi. — *Maillet*. Equations indéterminées  $x^\lambda + y^\lambda = cz^\lambda$ .

**Bull. de la Soc. Belge d'Astronomie.** — Décembre 1905.

*Moreux Th.* (abbé). L'extension de la Couronne en 1905 d'après les Photographies de la Mission Moreux. — *Pierre de Vregille*. La meteorologie d'Alexandrie et de Beyrouth. — *Gréville-Durand E.* La lois des grains et des orages.

**Bull. de la Soc. astronomique de France.** — Janvier 1906.

*Flammarion C.* La Lune et le pendule. — *Comassola J.* La planète Jupiter. — *Esquirol J.* L'éclipse totale de Soleil du 30 août. — *Chrétien H.* Les poids atomiques. — *Lysakowski C.* Tremblements de terre arrivés dans la Russie d'Asie et en Perse depuis 10 ans.

**Rassegna Mineraria della Industria Chimica.** — Anno XII, Vol. XXIV, N. 3. Torino, 21 Gennaio 1906.

*Sommario:* — Saldatura autogena dei longaroni da locomotive — Applicazione dei criteri tettonici alla metallogenia della regione italiana — Il commercio carbonifero del Regno Unito nel 1905 — Solfo e pirite per la fabbricazione della pasta di legno.

**Rivista Scientifico-Industriale.** — N. 22-24, 30 Novem. 31 Dicembre 1905.

Nuovo processo di separazione dell'oleina e della stearina dagli acidi grassi.

**Cosmos.** — N. 1093, Gennaio 1906.

*Marmor*. Un nouvel émule du capitaine Boyton. — *Menard L.* Valeur alimentaire des légumineuses. — *Nievenglowsky*. Le champignon des maisons. — *Claude*. Sur l'application de la liquéfation de l'air avec retour en arrière à la separation integrale de l'air en oxygène pur et azote pur. — *Fresnaye*. Action d'un aimant sur un disque de fer doux en rotation rapide.



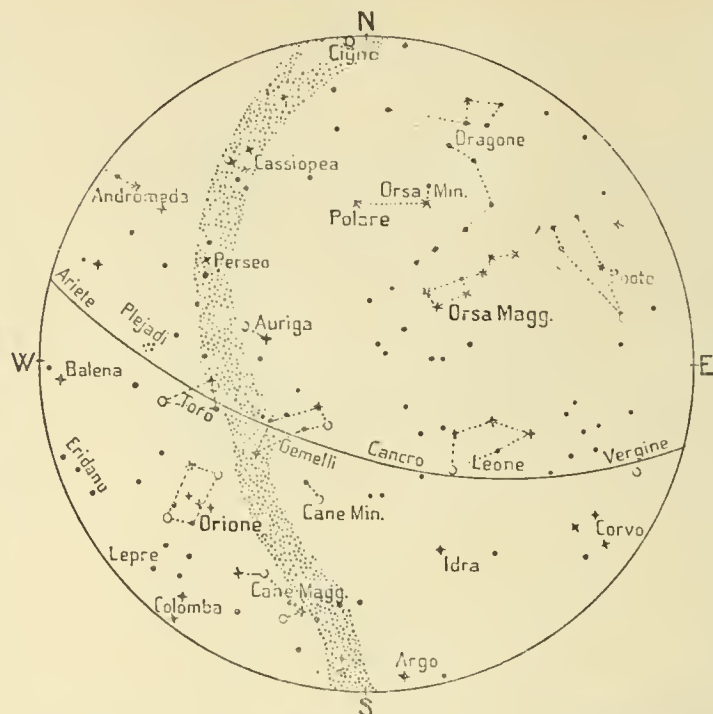
**Id.** — N. 1094.

*Combes.* Les fougères fossiles et leur signification. — *L. M.* Les limites de l'hypnotisme. — *F. H.* Les principes nutritifs minéraux dans l'alimentation du bétail.

**L'Eclairage Électrique.** — 5 Février 1906, Rue des écoles 40 Paris).

*Niethammer.* Théorie exacte et diagrammes exacts des moteurs monophasés à collecteur. — *Walbreuse.* Notes sur quelques récentes installations de traction électrique par courant monophasé — Revue industrielle et scientifique (pag. 179-200).

15 Marzo ore 21.



### Fenomeni Astronomici.

Il sole entra in Ariete il 21 a 13h. 53m. dando principio alla Primavera astronomica.

*Congiunzioni*: con la Luna, Giove il 2; Nettuno il 5; Urano il 18; Saturno il 23; Venere il 25; Mercurio il 26; Giove il 29.

*Quadrature*: Nettuno col Sole (orientale); Urano col Sole (occidentale) il 29 ed il 30 rispettivamente.

Il 18 Mercurio avrà la *massima elongazione serotina* (18° 23' est Sole).

PIANETI	$\alpha$	$\delta$	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1 23h19m	- 5° 30'	12h, 53
	11 0 23	+ 3 25	13, 18
	21 1 2	+ 9 43	13, 19
Venere	1 23 4	- 7 30	12, 39
	11 23 50	- 2 32	12, 45
	21 0 36	+ 2 34	12, 51
Marte	1 1 8	+ 7 3	14, 44
	11 1 35	+ 9 55	14, 32
	21 2 3	+ 12 36	14, 20
Giove	1 3 47	+ 19 18	17, 23
	11 3 53	+ 19 37	16, 49
	21 3 59	+ 19 58	16, 16
Saturno	1 22 33	- 10 45	12, 10
	11 22 38	- 10 18	11, 32
	21 22 42	- 9 53	10, 57

### FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L N	L P
il 25 a 0h.52m.	il 10 a 21h. 17m.
P Q	U Q
il 3 a 10h.28m.	il 17 a 12h.57m.

### APOGEO

il 1 a 11h.

Distanza Km. 404790.

### PERIGEO

il 13 a 6h.

Distanza Km. 363630

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h.50m.39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R	Declin	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	22h.46m.	- 7° 49'	340° 0'	148.170.000	16'.10"	8'', 88	1.m 5s	23°.26'.58'',46	+ 12m 39s
11	23 23	- 3. 58	350 0	148.550.000	16. 8	8 , 86	1. 5	23. 26. 58, 60	+ 10 20
21	24 0	- 0. 1	359 57	148.980.000	16. 5	8 , 83	1. 5	23. 26. 58, 68	+ 7 30

### Le Costellazioni.

*L'Orsa minore.* — Chiamata Cinosura presso gli antichi Frenici, consta essenzialmente di 7 stelle disposte a simiglianza di quelle dell'Orsa maggiore, ma in senso contrario. La  $\alpha$  è la stella polare attuale; è doppia, la piccola compagna è di 9 $\frac{1}{2}$  grandezza e lontana 18''; per vederla fa d'uopo un cannocchiale di 75 mm. d'apertura. Gira lentamente intorno alla polare in circa 7200 anni. La polare ha per parallasse 0'',076 corrispondente ad una distanza di circa 42 anni di luce.

La  $\pi$  doppia, gialla e bleuastro, facile ad esser sdoppiata. La  $\gamma$  doppia. La  $\delta$  doppia.

*Il Dragone.* — Questa costellazione presenta molte belle curiosità. La  $\nu$  doppia (binoccolo). La  $\sigma$  doppia, gialla d'oro e lilas. La  $\psi$  doppia, gialla e lilas. La  $\theta$  doppia bellissima. La  $\eta$  doppia. La  $\zeta$  tripla. La  $\epsilon$  doppia, oro ed azzurro. La  $\mu$  doppia bel sistema di movimento orbitale rapido. La  $\sigma$  è una delle più vicine alla Terra. A circa metà cammino fra la Polare e  $\gamma$  Dragone, sul polo dell'Ecclittica, presso  $\omega$ , v'ha una bella nebulosa planetaria di gaz luminoso composto di azoto e idrogeno. — F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI Direttore Responsabile.

Pavia, 1906. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

## ARTICOLI E MEMORIE

PROF. C. ALASIA <sup>(1)</sup>

## Sui determinanti ed i caratteri di alcuni gruppi

I « *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin* » pubblicati fra il 1896 e 1899 contengono una serie d'interessantissime memorie (2) nelle quali il professor F. G. Frobenius dell'Università di Berlino dimostra numerosi teoremi fondamentali sui fattori irriducibili dei determinanti dei gruppi continui ed espone l'elegante teoria dei caratteri dei gruppi di sostituzioni. Questa teoria, che fra le altre cose ha già condotto ad una rigorosa soluzione del così detto *problema normale di Klein*, è una delle più rimarchevoli nelle moderne matematiche.

Il concetto di *carattere* d'un gruppo abeliano è il seguente; sia  $A$  un tale gruppo e rappresentiamone i generatori indi-

(1) Con piacere rendiamo noto ai nostri lettori che alla distanza di poco tempo l'una dall'altra l'« *American Mathematical Monthly* » degli Stati Uniti con un articolo del P. G. Bruce Halsted, Presidente della Associazione Matematica Americana, e la Spagnuola « *Gaceta de Matematicas* » nel n. 5 del suo I anno, han pubblicato due articoli pieni di simpatia per il giovane matematico, autore della presente nota, Prof. Alasia, il quale con tanta assiduità collabora alla nostra Rivista.

N. d. D.

(2) *Ueber Gruppencharaktere*, 1896, pag. 985 — 1021: *Ueber die Primfactoren der Gruppendeterminante*, 1896, pag. 1343 — 1382: — *Ueber die Darstellung der endlichen Gruppen durch lineare Substitutionen*, 1897, pag. 994 — 1015: — *Ueber relationen zwischen den Charakteren einer gruppe und denen ihrer Untergruppen*, 1898, pag. 501 — 515: — *Ueber die Composition der Charaktere einer Gruppe*, 1899, pag. 330 — 339.

pendenti quali sostituzioni cicliche operate su differenti serie di elementi. Se  $m_1, m_2, \dots, m_n$  sono gli ordini di tali sostituzioni, è, com'è noto,  $m_1 m_2 \dots m_n$  l'ordine di  $A$ , ed il gruppo generato da una di esse, da quella d'ordine  $m_i$  ad esempio, è in isomorfismo oloedrico colle radici  $m_i^{\text{esime}}$  dell'unità. Fra tali radici pigliamo quelle che possono venir associate alle varie sostituzioni generatrici e consideriamole quali numeri indipendenti, appunto come indipendenti sono le sostituzioni: otteniamo un nuovo gruppo in isomorfismo oloedrico con  $A$ . I numeri che rappresentano gli operatori di tale gruppo sono i caratteri di  $A$ .

La nozione di carattere d'un gruppo abeliano è però anteriore alle ricerche di Frobenius: la si ritrova nei lavori di Lagrange e Dirichlet, e più specialmente in quelli di Weierstrass e Dedekind che datano dal 1884 e 1885 (1). Ma la teoria svolta da Frobenius concerne i caratteri dei gruppi non abeliani; egli dimostra che il numero di caratteri distinti è uguale al numero di serie complete di operatori coniugati (2) del gruppo; che il carattere d'un dato operatore è identico a quello di ciascuno dei suoi coniugati; che ciascun carattere è una somma di radici dell'unità, e che infine il prodotto di due caratteri può venir rappresentato quale funzione lineare di tutti i caratteri del gruppo. Come si scorge la teoria svolta da Frobenius è generale e solo si riduce a quella accennata quando il gruppo che si considera è, come caso particolare, abeliano. Essa è però rivestita d'una forma troppo astratta che ne rende dif-

(1) Cfr. i « *Gottinger Nachrichten* » per tali anni.

(2) Due elementi  $a, b$  d'un gruppo  $G$  sono *coniugati* rispetto ad esso se, chiamando  $c$  un altro elemento del gruppo stesso, è  $c^{-1}ac = b$ . L'insieme di tutti gli elementi fra loro coniugati costituisce una *classe* di elementi. L'elemento principale forma da sè stesso una classe che è detta *classe principale*. Il complesso di elementi  $a^{-1}$  inversi degli elementi  $a$  d'una determinata classe costituisce esso pure una classe, inversa della precedente. Se una classe coincide colla sua inversa, essa è detta da Frobenius *bilaterale*. Ogni carattere d'un gruppo è per Frobenius formato da tanti numeri quante sono le classi contenute nel gruppo, ed ognuno di questi numeri corrisponde ad una delle classi del gruppo.



ficile lo studio e non ne lascia scorgere la fecondità. Lo stesso autore si era già accorto di ciò poichè ad essa ha fatto ben presto seguire due nuove esposizioni: nella seconda di esse egli piglia come punto di partenza il modo di composizione dei caratteri, e nella prima, che è certamente la più importante, si basa sulle relazioni che legano i caratteri d'un gruppo a quelli d'un suo sottogruppo, relazioni che conducono a risultati ancor più rimarchevoli quando il sottogruppo è invariante, giacchè permettono di determinare direttamente i caratteri del gruppo se questo può venir rappresentato quale gruppo doppiamente transitivo.

La stessa teoria è esposta sotto un punto di vista un po' diverso nel secondo volume dell'opera « *Lehrbuch der Algebra* » (pag. 49 e seg.) di H. Weber: ad ogni operatore  $a_s$  di  $A$  questi associa un numero che considera quale funzione  $\tau(a_s)$  di  $a_s$ , assogettandola a due condizioni: di non svanire per nessuno dei valori che possono venir attribuiti ad  $a_s$  e di soddisfare, per ogni coppia di operatori di  $A$ , alla relazione  $\tau(a_s a'_s) = \tau(a_s) \tau(a'_s)$ . Due numeri  $\tau$  e  $\tau'$  così definiti sono fra loro differenti solo quando nel gruppo  $A$  esiste un qualche operatore  $a_t$  tale che  $\tau(a_t)$  e  $\tau'(a_t)$  sono differenti. Questi numeri sono da Weber assunti quali caratteri di  $A$ . Egli è però condotto ad un'estesa rappresentazione simbolica che ne rende penosa l'applicazione ai gruppi particolari.

Più recentemente i professori W. Burnside (1) ed E. Dickson (2) hanno essi pure sviluppato questo soggetto, il primo ricorrendo a teoremi che dimostra mediante la teoria dei gruppi di Lie, ed il secondo studiando i caratteri dei gruppi in un

(1) *On the Continuous Group that is defined by any given Group of Finite Order*, Proc. London Math. Soc. XXIX, pag. 207-224, 546-565: *On Group-Characteristics*, ibid. XXXIII, pag. 146-162: *The composition of group characteristics*, ibid. XXXIV, pag. 41-48.

(2) *On the Group defined for any given field by the multiplication table of any given finite Group*. Trans. Am. Math. Soc. III, 285-304: *Groups defined for a general field by the rotation Groups*, Decenn. Public. of Chicago, IX, pag. 37-51: *An elementary exposition of Frobenius' Theory of group-Characters and Group-Determinants*, Ann. of Math. IV, pag. 25-49.



dominio di razionalità arbitrario e deducendone teoremi del tutto nuovi.

Sono i fattori irriducibili dei determinanti di certi gruppi particolari ed illustrazioni di alcune fra le principali proprietà dei caratteri di essi che noi studiamo in quanto segue, seguendo nell'esposizione se non nel metodo di rappresentazione, il lavoro di Weber, ma più particolarmente le ricerche così feconde di Dickson.

1. Consideriamo il gruppo finito  $G$  di sostituzioni sugli  $n$  elementi

$$(a) \quad a_1 (= \text{identità}), a_2, a_3, \dots, a_n,$$

la cui matrice o tavola di moltiplicazione è,

$$\begin{vmatrix} a_1 a_1^{-1} & a_1 a_2^{-1} & \dots & a_1 a_h^{-1} & \dots & a_1 a_n^{-1} \\ a_2 a_1^{-1} & a_2 a_2^{-1} & \dots & a_2 a_h^{-1} & \dots & a_2 a_n^{-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_n a_1^{-1} & a_n a_2^{-1} & \dots & a_n a_h^{-1} & \dots & a_n a_n^{-1} \end{vmatrix}$$

e facciamo corrispondere ai suoi  $n$  elementi le  $n$  variabili indipendenti  $\theta(a_1), \theta(a_2), \dots, \theta(a_n)$  tali che abbiasi  $\theta(a_p) = \theta(a_r) \theta(a_s)$  quando è  $a_p = a_r a_s$ : otteniamo un nuovo gruppo  $G_\theta$  la di cui matrice è

$$|\theta| = \begin{vmatrix} \theta(a_1 a_1^{-1}) & \theta(a_1 a_2^{-1}) & \dots & \theta(a_1 a_h^{-1}) & \dots & \theta(a_1 a_n^{-1}) \\ \theta(a_2 a_1^{-1}) & \theta(a_2 a_2^{-1}) & \dots & \theta(a_2 a_h^{-1}) & \dots & \theta(a_2 a_n^{-1}) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \theta(a_n a_1^{-1}) & \theta(a_n a_2^{-1}) & \dots & \theta(a_n a_h^{-1}) & \dots & \theta(a_n a_n^{-1}) \end{vmatrix}$$

Il determinante  $\Delta(\theta)$  d'ordine  $n$  corrispondente a questa matrice è il *determinante generale del gruppo  $G$* , secondo la denominazione datagli da Dedekind che per primo ne ha segnalato l'importanza capitale nello studio di un gruppo qualunque.

Se per  $G$  pigliamo ad esempio il gruppo ciclico del terzo

ordine di sostituzioni sugli elementi  $a_1 (= \text{identità})$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ,  
 $(a_2^3 = a_1 = \text{identità}, a_3^2 = a_1)$  che ha per matrice

	$a_1^{-1} = a_1$	$a_1^{-1} = a_3$	$a_3^{-1} = a_2$
$a_1$	$a_1 a_1^{-1} = a_1$	$a_1 a_2^{-1} = a_3$	$a_1 a_3^{-1} = a_2$
$a_2$	$a_2 a_1^{-1} = a_2$	$a_2 a_2^{-1} = a_1$	$a_2 a_3^{-1} = a_3$
$a_3$	$a_3 a_1^{-1} = a_3$	$a_3 a_2^{-1} = a_2$	$a_3 a_3^{-1} = a_1$

e facciamo corrispondere a quei tre elementi le tre variabili che abbiamo poco prima menzionate, otteniamo per matrice del nuovo gruppo  $G_0$ ,

$$\begin{vmatrix} \theta(a_1) & \theta(a_3) & \theta(a_2) \\ \theta(a_2) & \theta(a_1) & \theta(a_3) \\ \theta(a_3) & \theta(a_2) & \theta(a_1) \end{vmatrix}.$$

Indicheremo colla notazione  $\Delta(a_k a_l)$  il determinante minore del primo ordine di  $\Delta(\theta)$ , preso col proprio segno, e che corrisponde all'elemento  $\theta(a_k a_l^{-1})$ : esso è come di solito ottenuto sopprimendo in  $\Delta(\theta)$  la riga e la colonna rispettivamente corrispondenti ad  $a_k$  ed  $a_l^{-1}$ .

Possiamo notare che ogni singola variabile entra una volta ed una volta solamente in ciascuna delle righe e delle colonne di  $\Delta(\theta)$ , e che per le  $n$  differenti posizioni di uno stesso elemento  $\theta(a_k)$  il determinante minore corrispondente mantiene inalterato il suo valore. — Consideriamo però in particolare il minore  $\Delta(a_k a_k)$  corrispondente alla variabile  $\theta(a_k a_k^{-1})$ , e la diagonale principale

$$\Delta(a_k a_k) = |\theta(a_r a_s^{-1})|, \quad (r, s = 1, 2, \dots, p \text{ escluso}),$$

e facciamo  $a_r = a_u a_p$ ,  $a_s = a_v a_p$ , per modo che sia

$$a_r a_s^{-1} = a_u a_p a_p^{-1} a_v^{-1} = a_u a_v^{-1};$$

è allora,

$$\Delta(a_k a_k) = |\theta(a_u a_v^{-1})| = \Delta(a_u a_v), \quad (u, v = 2, 3, \dots).$$

È facile vedere che se è, ad esempio,  $a_p a_q^{-1} = a_i$ , è pure  $\Delta(a_p a_q) = \Delta(a_i a_1)$ . Poniamo infatti

$$\theta(a_i a_r a_s^{-1}) = \theta'(a_r a_s^{-1}), \quad (r, s = 1, 2, \dots),$$

e notiamo che procedendo  $a_i a_r$  ed  $a_r$  parallelamente alla serie (a) degli  $n$  elementi di  $G$ , è

$$\pm |\theta(a_r a_s^{-1})| = |\theta(a_i a_r a_s^{-1})| = |\theta'(a_r a_s^{-1})|, \quad (r, s = 1, 2, \dots),$$

e che per ottenere il termine  $\theta(a_p a_q^{-1}) = \theta(a_i)$  nel determinante  $|\theta(a_i a_r a_s^{-1})|$  si dovrà fare  $a_r = a_s$  per modo che il corrispondente termine in  $|\theta'(a_r a_s^{-1})|$  appartenga alla diagonale principale. Ma siccome i minori del primo ordine corrispondenti ai due ultimi termini sono fra loro uguali, saranno pure uguali quelli corrispondenti ai due primi, cioè sarà

$$\Delta(a_p a_q) = \Delta(a_i a_1).$$

Ne deduciamo come conseguenza che il valore di  $\Delta(a_p a_q)$  non dipende già dai valori di  $a_p$  o  $a_q$  presi individualmente, ma solo dal valore  $a_p a_q = a_i$  del loro prodotto, e che inoltre è

$$(1) \quad \Delta(a_p a_q^{-1}) = \frac{1}{n} \frac{\partial \Delta(\theta)}{\partial \theta(a_p a_q^{-1})}.$$

Diremo la matrice  $|\Delta(a_p a_q^{-1})|$  *matrice aggiunta* alla matrice  $|\theta(a_p a_q^{-1})|$ .

La corrispondenza fra elementi della matrice del gruppo ed elementi della sua matrice aggiunta è palese: conosciuta quindi la disposizione degli elementi in una di esse, la disposizione nell'altra se ne deduce direttamente.

Così ad esempio, nel caso del gruppo  $G_3$  già considerato otteniamo come matrice aggiunta alla sua matrice:

$$\begin{vmatrix} \theta^2(a_1) - \theta(a_2)\theta(a_3) & \theta^2(a_3) - \theta(a_1)\theta(a_2) & \theta^2(a_2) - \theta(a_1)\theta(a_3) \\ \theta^2(a_2) - \theta(a_1)\theta(a_3) & \theta^2(a_1) - \theta(a_2)\theta(a_3) & \theta^2(a_3) - \theta(a_1)\theta(a_2) \\ \theta^2(a_3) - \theta(a_1)\theta(a_2) & \theta^2(a_1) - \theta(a_2)\theta(a_3) & \theta^2(a_2) - \theta(a_1)\theta(a_3) \end{vmatrix},$$

ossia,

$$\begin{vmatrix} \Delta(a_1) & \Delta(a_3) & \Delta(a_2) \\ \Delta(a_2) & \Delta(a_1) & \Delta(a_3) \\ \Delta(a_3) & \Delta(a_2) & \Delta(a_1) \end{vmatrix},$$

ed evidentemente per la (1),

$$\Delta(\theta) = \theta^3(a_1) + \theta^3(a_2) + \theta^3(a_3) - 3 \cdot \theta(a_1)\theta(a_2)\theta(a_3).$$

2. — Consideriamo la nuova serie

$$\varrho(a_1), \varrho(a_2), \varrho(a_3), \dots, \varrho(n),$$

di variabili indipendenti e formiamo la matrice  $|\varrho| = |\varrho(a_p a_q^{-1})|$  nel modo stesso col quale abbiamo formato  $|\theta|$ : dai due sistemi di variabili  $\theta(a_r)$  e  $\varrho(a_r)$  deduciamo poi un nuovo sistema di variabili  $\varphi(a_r)$  facendo

$$(2) \quad \varphi(a_t) = \sum_r \theta(a_r) \varrho(a_s) = \sum_s \theta(a_r) \theta(a_s), \quad (a_r a_s = a_t).$$

L'  $a_r$  della prima delle due somme appartiene alla serie (a) degli  $n$  elementi di  $G$  e per ciascun elemento  $a_r$  l'elemento  $a_r^{-1} a_t$  deve esser preso invece di  $a_s$ : analogamente deve farsi nella seconda somma. Ma esaminando la composizione delle due matrici troviamo che è

$$(3) \quad |\theta| |\varrho| = |\varphi| = |\varphi(a_p a_q)|,$$

per cui,

$$\varphi(a_p a_q) = \sum_r \theta(a_p a_r^{-1}) \varrho(a_r a_q^{-1}), \quad (r = 1, 2, \dots).$$

Se poi facciamo  $a_r a_q^{-1} = a_s$ , troviamo che  $a_r$  ed  $a_s$  appartengono entrambi alla serie (a); e se inoltre applichiamo la (2) troviamo,

$$\varphi(a_p a_q) = \sum_s \theta(a_p a_q^{-1} a_s^{-1}) \varrho(a_s) = \varphi(a_p a_q^{-1}), \quad (s = 1, 2, \dots).$$

Ne deduciamo che gli elementi della matrice  $|\varphi|$  hanno l'analoga disposizione di quelli delle due matrici  $|\theta|$  e  $|\varrho|$ .

Se infine applichiamo ai determinanti di queste matrici il teorema di moltiplicazione, abbiamo che per  $|\varphi| = |\theta||\varrho|$ , è

$$(4) \quad \Delta(\varphi) = \Delta(\theta) \cdot \Delta(\varrho).$$

3. — La  $\mathbf{T}$  sia una trasformazione lineare avente per coefficienti gli elementi  $\theta(a_1), \theta(a_2), \dots$ , di  $|\theta|$ , ed assegniamo successivamente a queste variabili  $\theta(a)$  tutte le possibili serie di valori comprese in un dato dominio di razionalità  $\mathbf{D}$ , per modo che in esso il  $\Delta(\theta)$  non possa mai annullarsi. La serie di trasformazioni che ne deduciamo ha carattere di gruppo. L'inversa di  $\mathbf{T}$  appartiene a quella stessa serie di trasformazioni, e per quanto abbiamo detto, la risultante delle due trasformazioni  $\mathbf{T}$  e  $\mathbf{T}_1$  aventi  $|\theta|$  e  $|\varrho|$  per rispettive matrici, è una trasformazione  $\mathbf{T}_2$  che ha  $|\varphi|$  per matrice e che quindi appartiene pur essa alla detta serie.

La proprietà caratteristica delle matrici  $|\theta|$  di determinare un gruppo, proprietà non goduta da altre matrici di tipo simile, dà dunque ad esse un'importanza tutta speciale nello studio del gruppo  $\mathbf{G}$ .

I fattori irriducibili del determinante  $\Delta(\theta)$  di  $\mathbf{G}$  godono pur essi di una proprietà analoga alla proprietà (4) del determinante  $\Delta(\varphi)$ . Immaginiamo infatti che la funzione omogenea, razionale ed intera  $\Delta(\theta)$  sia scomposta in fattori irriducibili,

$$(5) \quad \Delta(\theta) = e_1 e_2 e_3 \dots, \quad [e = e(\theta(a_1), \dots)],$$

essi stessi funzioni omogenee, razionali ed intere a coefficienti possibilmente irrazionali, essendo  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \dots$ , i gradi di  $e_1, e_2, e_3, \dots$ , rispettivamente. La diagonale principale di  $\Delta(\theta)$  è formata di soli termini  $\theta(a_1)$ , per cui, uguagliando a zero tutte le variabili, ad eccezione di  $\theta(a_1)$ , abbiamo

$$\Delta(\theta) = \theta^n(a_1),$$

e quindi anche

$$e(\theta) = m \theta^{\varepsilon_1}(a_1),$$

ove  $m$  non può mai esser nullo.



È opportuno notare che fra i fattori  $e$  vi ha certamente il fattore lineare  $[o(a_1) + o(a_2) + \dots + o(a_n)]$ , giacchè questa somma fa parte della prima riga del determinante che si deduce da  $\Delta(o)$  aggiungendo alla sua prima riga tutte le rimanenti.

Sia ora  $e(\varphi)$  un fattore irriducibile di  $\Delta(\varphi)$ : in virtù di (4) esso deve essere uguale al prodotto di una funzione  $e'(\theta)$  delle sole  $\theta(a_i)$ , ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), per una funzione  $e''(\varrho)$  delle sole  $\varrho(a_i)$ ; e se facciamo  $\theta(a_1)=1$ ,  $\theta(a_2)=\theta(a_3)=\dots=0$ , otteniamo

$$|\varphi| = |\varrho|, \text{ da cui, } e(\varrho) = e'(1, 0, 0, \dots) e''(\varrho).$$

Analogamente, facendo  $\varrho(a_1)=1$ ,  $\varrho(a_2)=\varrho(a_3)=\dots=0$ , otteniamo,

$$|\varphi| = |\theta|, \text{ da cui, } e(\theta) = e'(\theta) e''(1, 0, 0, \dots).$$

Con una conveniente scelta del fattore costante indeterminato di  $e'(\theta)$  possiamo avere  $e'(1, 0, 0, \dots) = 1$ : allora per essere  $m = e(1, 0, 0, \dots) = 1$ , è pure  $e''(1, 0, 0, \dots) = 1$ , cioè  $e'(\theta) = e(\theta)$ ,  $e''(\theta) = e(\theta)$ , e quindi possiamo dire che i fattori irriducibili del determinante  $\Delta(\theta)$  di  $G$  soddisfano alla proprietà caratteristica

$$(6) \quad e(\varphi) = e(\theta) \cdot e(\varrho), \text{ quando sia } |\varphi| = |\theta| |\varrho|.$$

La reciproca di questa proposizione è vera.

4. Il gruppo ciclico  $G_n$  d'ordine  $n$  formato dagli operatori

$$a_1 = \text{identità}, \quad a_i = a^i \quad (i = 2, 3, \dots, n),$$

gli  $a$  avendo valori arbitrari nel dominio  $D$ , ha per matrice,

$$\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & \dots & a_{n-1} & a_n \\ a_n & a_1 & a_2 & \dots & a_{n-2} & a_{n-1} \\ a_{n-1} & a_n & a_1 & \dots & a_{n-3} & a_{n-2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_5 & a_4 & a_3 & \dots & a_1 & a_2 \\ a_2 & a_3 & a_4 & \dots & a_n & a_1 \end{vmatrix} = |a|,$$

e se facciamo

$$\begin{aligned} f_i &= a_1 + \omega^i a_2 + \omega^{2i} a_3 + \dots + \omega^{ni} a_n, \\ \tau_i &= F_1 + \omega^{-i} F_2 + \omega^{-2i} F_3 + \dots \end{aligned} \quad (i = 1, 2, \dots, n),$$

indicando con  $\omega$  una radice primitiva  $n$ esima dell'unità, abbiamo la nuova matrice,

$$\begin{vmatrix} f_1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & f_2 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & f_3 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & & f_{n-1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & & 0 & f_n \end{vmatrix} = |f|.$$

Il determinante dei coefficienti dei termini  $a$  nelle funzioni  $f$  è uguale al prodotto delle differenze  $\omega^v - \omega^u$ , e non è mai nullo, a meno che il modulo del dominio  $\mathbf{D}$  non sia un multiplo di  $n$ : questo caso eccettuato, le  $f$  sono sempre funzioni linearmente indipendenti delle  $F$ . Se su queste operiamo una trasformazione che abbia  $|a|$  per matrice dei suoi coefficienti, otteniamo una nuova trasformazione

$$(7) \quad \tau'_i = f_i \tau_i \quad (i = 1, 2, \dots, n).$$

Dunque, se il modulo di  $\mathbf{D}$  non è multiplo di  $n$ , la matrice  $|a|$  può essere trasformata nella matrice  $|f|$ . Il valore del determinante di  $|a|$  è espresso dal prodotto  $f_1 f_2 \dots f_n$ . — Se  $\omega$  appartiene al dominio  $\mathbf{D}$ , la matrice  $|f|$  pur essa vi appartiene, e reciprocamente, se nel dominio  $\mathbf{D}$  è possibile assegnare ad  $f_1, f_2, \dots$ , valori arbitrari diversi da zero, per ciascuno di essi le  $a_1, a_2, \dots, a_n$  hanno in  $\mathbf{D}$  un valore unico e determinato. — Poichè l'insieme delle trasformazioni (7) forma un gruppo, anche l'insieme delle trasformazioni definite dalla matrice  $|a|$ , e ottenute col dare ad  $a_1, a_2, \dots, a_n$  valori arbitrari in  $\mathbf{D}$  forma un gruppo che è in isomorfismo oloedrico col prodotto diretto di  $n$  gruppi unari, lineari nel dominio  $\mathbf{D}$ .

5. — Pigliamo come esempio il gruppo simmetrico  $G_6$  di sostituzioni su tre elementi,

$$a_1 (= \text{identità}), a_2 = (x_1 x_2 x_3), a_3 = (x_1 x_3 x_2), a_4 = (x_1 x_2),$$

$$a_5 = (x_1 x_3), a_6 = (x_2 x_3),$$

e del quale la matrice è

$$\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & a_6 \\ a_3 & a_1 & a_2 & a_5 & a_6 & a_4 \\ a_2 & a_3 & a_1 & a_6 & a_4 & a_5 \\ a_4 & a_5 & a_6 & a_1 & a_2 & a_3 \\ a_5 & a_6 & a_4 & a_3 & a_1 & a_2 \\ a_6 & a_4 & a_5 & a_2 & a_3 & a_1 \end{vmatrix} = |\alpha|;$$

e formiamo le due matrici

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -2 & -1 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & -1 & 1 & -2 & 1 \end{vmatrix} = |\gamma|, \quad \begin{vmatrix} \beta_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \beta_2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \beta_3 & \beta_4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \beta_5 & \beta_6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \beta_3 & \beta_4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \beta_5 & \beta_6 \end{vmatrix} = |\beta|,$$

avendo fatto

$$\begin{aligned} \beta_1 &= a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6, \\ \beta_2 &= a_1 + a_2 + a_3 - a_4 - a_5 - a_6, \\ \beta_3 &= a_1 - a_2 + a_5 - a_6, \\ \beta_4 &= a_2 - a_3 + a_4 - a_5, \\ \beta_5 &= a_3 - a_2 + a_4 - a_6, \\ \beta_6 &= a_1 - a_3 + a_6 - a_5. \end{aligned}$$

Fra le matrici precedenti esiste la relazione,  $\gamma \alpha \gamma^{-1} = \beta$ .

Le operazioni  $a_1, a_2, \dots, a_6$  siano elementi d'un dominio  $D$  nel quale il determinante  $|\alpha|$  è sempre differente da zero e consideriamo la trasformazione sulle variabili  $F_1, F_2, \dots, F_6$  i cui coefficienti sono definiti dalla matrice  $|\alpha|$ . Escludendo il

caso nel quale il modulo  $m$  del dominio  $\mathbf{D}$  è il 2, facciamo

$$\begin{aligned} F_1 + F_4 &= \eta_1, & F_2 + F_5 &= \eta_2, & F_3 + F_6 &= \eta_3, \\ F_1 - F_4 &= \eta_4, & F_2 - F_5 &= \eta_5, & F_3 - F_6 &= \eta_6, \end{aligned}$$

il di cui determinante è di valore  $-8$ . La matrice della trasformazione operata sulle  $\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_6$  è della forma  $\begin{vmatrix} \mathbf{M} & \mathbf{O} \\ \mathbf{O} & \mathbf{N} \end{vmatrix}$ , essendo,

$$\mathbf{M} = \begin{vmatrix} a_1 + a_4 & a_3 + a_5 & a_2 + a_6 \\ a_3 + a_5 & a_1 + a_6 & a_2 + a_4 \\ a_2 + a_6 & a_3 + a_4 & a_1 + a_5 \end{vmatrix} \quad \mathbf{N} = \begin{vmatrix} a_1 - a_4 & a_3 - a_5 & a_2 - a_6 \\ a_3 - a_5 & a_1 - a_6 & a_2 - a_4 \\ a_2 - a_6 & a_3 - a_4 & a_1 - a_5 \end{vmatrix}$$

ed indicando con  $\mathbf{O}$  una matrice i cui elementi sono tutti zero.

Se poi escludiamo il caso nel quale il modulo di  $\mathbf{D}$  è il 3 e poniamo,

$$\begin{aligned} \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 &= \vartheta_1, & \eta_4 + \eta_5 + \eta_6 &= \vartheta_2, & \eta_2 - \eta_1 &= \vartheta_3, \\ \eta_3 - \eta_1 &= \vartheta_4, & \eta_5 - \eta_4 &= \vartheta_5, & \eta_6 - \eta_4 &= \vartheta_6, \end{aligned}$$

il di cui determinante ha per valore  $+27$ , la trasformazione operata sulle  $\vartheta_1, \vartheta_2, \dots, \vartheta_6$  ha  $|\beta|$  per matrice; ed il valore del determinante delle espressioni  $\vartheta$  in funzione di  $F_1, \dots, F_6$  è  $-8.27 = -6^3$ . Le sei funzioni  $\vartheta_1, \dots, \vartheta_6$  sono linearmente indipendenti, per cui l'insieme delle trasformazioni di matrice  $|\alpha|$  può dedursi dall'insieme delle trasformazioni di matrice  $|\beta|$  col dare al  $\beta_1, \dots, \beta_6$  valori arbitrari in  $\mathbf{D}$ , e tali che il prodotto  $\beta_1 \beta_2 (\beta_3 \beta_5 - \beta_4 \beta_6)^2$  non sia nullo. Ma l'insieme delle trasformazioni di matrice  $|\beta|$  genera un gruppo; dunque anche l'insieme delle trasformazioni definite dalla matrice  $|\alpha|$  col dare ad  $a_1, \dots, a_6$  valori arbitrari in  $\mathbf{D}$  ma tali che il determinante  $\Delta(z)$  non sia mai nullo, genera un gruppo che è in isomorfismo oloedrico col prodotto di due gruppi generali unari per un gruppo generale binario, tutti nel dominio  $\mathbf{D}$ , i casi dei moduli 2 e 3 essendo esclusi. Il determinante  $\Delta(z)$  possiede due fattori lineari distinti e due fattori quadratici uguali ed irriducibili (1).

(1) Il Prof. Dedekind (Cfr. *Berliner Sitzungsberichte*, 1897, p. 1007) ha mostrato mediante la teoria delle matrici quali sono i fattori algebricamente irriducibili del determinante del sesto ordine  $\Delta(a)$ . Il Prof.

6. Le sostituzioni del gruppo alternante  $G_{12}$  di quattro elementi sono

$$\begin{aligned} a_1 (= \text{identità}), \quad a_2 &= (x_1 x_2)(x_3 x_4), \quad a_3 = (x_1 x_3)(x_2 x_4), \quad a_4 = (x_1 x_4)(x_2 x_3); \\ b_1 &= (x_1 x_2 x_3), \quad b_2 = (x_2 x_1 x_3) = b_1 a_2, \quad b_3 = (x_1 x_4 x_3) = b_1 a_3, \quad b_4 = (x_1 x_3 x_4) = b_1 a_4; \\ c_1 &= (x_1 x_3 x_2) = b_1^2, \quad c_2 = (x_2 x_3 x_4) = b_2^2, \quad c_3 = (x_4 x_2 x_1) = b_4^2, \quad c_4 = (x_1 x_4 x_3) = b_4^2; \end{aligned}$$

e le quattro della prima riga costituiscono un suo sottogruppo invariante. Formiamo la matrice di tale gruppo scrivendo nella

Dickson ha dato ultimamente una dimostrazione semplice e diretta che conduce ai risultati stessi ottenuti da Dedekind (Cfr. Amer. Math. Monthly, —IX, pag. 66 e segg.). Alla prima colonna di  $A(a)$  aggiungiamo tutte le rimanenti: otteniamo un determinante nel quale è  $a_1 + \dots + a_6 = \beta_1$  in tutta la prima colonna: chiamiamo  $A_1(a)$  il determinante che si ha sopprimendo tal fattore per modo che la prima colonna di  $A_1$  sia esclusivamente composta di elementi uno. Sottraendo la prima riga dalle rimanenti otteniamo,

$$A_1(a) = \begin{vmatrix} a_1 - a_2 & a_2 - a_3 & a_3 - a_4 & a_4 - a_5 & a_5 - a_6 \\ a_3 - a_2 & a_1 - a_3 & a_6 - a_4 & a_4 - a_5 & a_5 - a_6 \\ a_5 - a_2 & a_6 - a_3 & a_1 - a_4 & a_2 - a_5 & a_3 - a_6 \\ a_6 - a_2 & a_4 - a_3 & a_3 - a_4 & a_1 - a_5 & a_2 - a_6 \\ a_4 - a_2 & a_6 - a_3 & a_2 - a_4 & a_3 - a_5 & a_1 - a_6 \end{vmatrix}.$$

Dalla prima riga sottraggiamo la terza, la quarta e la quinta, e aggiungiamo alla prima la seconda riga: nel determinante che ne risulta tutti gli elementi della prima riga sono divisibili per

$$(a_1 + a_2 + a_3 - a_4 - a_5 - a_6) = \beta_2,$$

per cui è,

$$A_1(a) = \beta_2 A_2(a),$$

essendo gli elementi della prima riga di  $A_2(a)$  rispettivamente 1, 1, —1, —1, —1, e le rimanenti righe essendo identiche a quelle rispettivamente corrispondenti in  $A_1(a)$ . — Sottraggiamo poi la prima colonna di  $A_2(a)$  dalla seconda e sommiamo colla prima, quarta e quinta: abbiamo,

$$A_2(a) = \begin{vmatrix} a_1 + a_2 - 2a_3 & -a_2 + a_3 - a_4 + a_5 & -a_2 + a_3 - a_4 - a_5 & -a_2 + a_3 + a_5 - a_6 \\ a_2 - a_3 - a_5 + a_6 & a_1 - a_2 - a_4 + a_5 & 0 & -a_2 + a_3 + a_5 - a_6 \\ a_2 - a_3 + a_4 - a_5 & -a_2 + a_3 - a_4 + a_5 & a_1 - a_2 - a_5 + a_6 & 0 \\ a_5 - a_3 - a_4 + a_6 & 0 & -a_2 + a_3 + a_4 - a_5 & a_1 - a_2 + a_4 - a_6 \end{vmatrix}.$$



prima riga queste dodici sostituzioni è dando ad esse per moltiplicatori di sinistra le loro inverse prese nell'ordine stesso: tale matrice, se facciamo,

$$\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \\ a_2 & a_1 & a_4 & a_3 \\ a_3 & a_4 & a_1 & a_2 \\ a_4 & a_3 & a_2 & a_1 \end{vmatrix} = |a|, \quad \begin{vmatrix} b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ b_4 & b_3 & b_2 & b_1 \\ b_2 & b_1 & b_4 & b_3 \\ b_3 & b_4 & b_1 & b_2 \end{vmatrix} = |b|, \quad \begin{vmatrix} c_1 & c_4 & c_2 & c_3 \\ c_1 & c_3 & c_2 & c_4 \\ c_3 & c_2 & c_4 & c_1 \\ c_4 & c_1 & c_3 & c_2 \end{vmatrix} = |c|,$$

ha la forma,

$$\begin{vmatrix} |a| & |b| & |c| \\ |c| & |a| & |b| \\ |b| & |c| & |a| \end{vmatrix} = |F|.$$

Col sottrarre la seconda dalla prima riga otteniamo la nuova riga.

$$a_1 - a_3 + a_5 - a_6 \quad -a_1 + a_3 - a_5 + a_6 \quad -a_2 + a_3 + a_4 - a_5 \quad 0.$$

Aggiungiamo la quarta alla prima colonna e la nuova prima colonna alla seconda:

$$\Delta_2(a) = \begin{vmatrix} a_1 - a_3 + a_5 - a_6 & 0 & -a_2 + a_3 + a_4 - a_5 & 0 \\ 0 & a_1 - a_2 - a_4 + a_5 & 0 & -a_2 - a_3 + a_4 - a_5 \\ a_2 - a_3 + a_5 - a_6 & 0 & a_1 - a_2 - a_5 + a_6 & 0 \\ a_1 - a_2 + a_5 - a_6 & a_1 - a_3 + a_5 - a_6 & -a_2 + a_3 + a_4 - a_5 & a_1 - a_2 + a_4 - a_5 \end{vmatrix}.$$

Sottraggiamo la prima riga dalla terza e quarta e nel determinante che ne risulta sottraggiamo la seconda dalla quarta colonna:

$$\Delta_2(a) = \begin{vmatrix} a_1 - a_3 + a_5 - a_6 & 0 & -a_2 + a_3 + a_4 - a_5 & 0 \\ 0 & a_1 - a_2 - a_4 + a_5 & 0 & -a_2 + a_3 + a_4 - a_5 \\ -a_1 + a_2 + a_4 - a_5 & 0 & a_1 - a_3 - a_4 + a_6 & 0 \\ 0 & a_1 - a_3 + a_5 - a_6 & 0 & -a_2 + a_3 + a_4 - a_5 \end{vmatrix}.$$

Osservando questo determinante notiamo che esso è il quadrato di

$$\begin{aligned} d &= \begin{vmatrix} a_1 - a_3 + a_5 - a_6 & -a_2 + a_3 + a_4 - a_5 \\ -a_1 + a_2 + a_4 - a_5 & a_1 - a_3 - a_4 + a_6 \end{vmatrix} \\ &= a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 - a_1 a_2 - a_1 a_3 - a_2 a_3 - a_4^2 - a_5^2 - a_6^2 + a_4 a_5 + a_4 a_6 + a_5 a_6. \end{aligned}$$

Per mostrare che  $d$  è algebricamente irriducibile notiamo che è,

$$d = (a_1 + \omega a_2 + \omega^2 a_3)(a_1 + \omega^2 a_2 + \omega a_3) - (a_4 + \omega a_5 + \omega^2 a_6)(a_4 + \omega^2 a_5 + \omega a_6)$$

ove  $\omega$  è radice cubica imaginaria dell'unità: ma le espressioni in pa-

La trasformazione **T** operata sulle variabili  $F_1, F_2, \dots, F_{12}$ , i cui coefficienti sono definiti da  $|I'|$ , ha per matrice

$$\begin{vmatrix} |A| & O & O & O \\ O & |A| & O & O \\ O & O & |A| & O \\ O & O & O & |B| \end{vmatrix} = |\Phi|,$$

nella quale **O** è una matrice quadratica del terzo ordine i cui elementi sono tutti zeri, ed è

$$|A| = \begin{vmatrix} A_1 & B_1 & C_1 \\ C_2 & A_2 & B_2 \\ B_3 & C_3 & A_3 \end{vmatrix}, \quad |B| = \begin{vmatrix} A_4 & B_4 & C_4 \\ C_4 & A_4 & B_4 \\ B_4 & C_4 & A_4 \end{vmatrix},$$

avendo posto,

$$\begin{aligned} A_1 &= a_1 + a_2 - a_3 - a_4, & B_1 &= b_1 - b_2 - b_3 + b_4, & C_1 &= c_1 + c_2 - c_3 - c_4, \\ A_2 &= a_1 - a_2 - a_3 + a_4, & B_2 &= b_1 - b_2 + b_3 - b_4, & C_2 &= c_1 - c_2 - c_3 + c_4, \\ A_3 &= a_1 - a_2 + a_3 - a_4, & B_3 &= b_1 + b_2 - b_3 - b_4, & C_3 &= c_1 - c_2 + c_3 - c_4, \\ A_4 &= a_1 + a_2 + a_3 + a_4, & B_4 &= b_1 + b_2 + b_3 + b_4, & C_4 &= c_1 + c_2 + c_3 + c_4. \end{aligned}$$

In **D** queste dodici funzioni sono evidentemente indipendenti, per cui in tale dominio il determinante  $\Delta(\mathbf{A})$  è irriducibile, nel mentre è  $\Delta(\mathbf{B}) = \gamma_1 \gamma'_1 \gamma''_1$ , essendo per brevità,

$$\gamma_1 = A_1 + B_4 + C_4, \quad \gamma'_1 = A_4 + \omega B_4 + \omega^2 C_4, \quad \gamma''_1 = A_4 + \omega^2 B_4 + \omega C_4,$$

( $\omega$  è sempre una radice cubica imaginaria dell'unità). — Ma nell'operare la trasformazione **T**, noi veniamo a moltiplicare per  $\gamma_1$ , per  $\gamma'_1$ , per  $\gamma''_1$ , rispettivamente le funzioni

$$\vartheta_1 = \eta_{10} + \eta_{11} + \eta_{12}, \quad \vartheta_2 = \eta_{10} + \omega^2 \eta_{11} + \omega \eta_{12}, \quad \vartheta_3 = \eta_{10} + \omega \eta_{11} + \omega^2 \eta_{12},$$

rentisi, che chiamiamo  $f_1, f_2, f_3, f_4$ , rispettivamente, sono funzioni indipendenti di  $a_1, \dots, a_6$ ; dunque  $\mathbf{d} = f_1 f_2 - f_3 f_4$  è irriducibile.

La scomposizione di  $\Delta(a)$  in fattori algebricamente irriducibili è dunque,

$$\Delta(a) = \beta_1 \beta_2 \mathbf{d}^2.$$

In particolare  $\Delta(a)$  è rappresentabile quale differenza di due quadrati,

$$\Delta(a) = [(a_1 + a_2 + a_3)\mathbf{d}]^2 - [(a_4 + a_5 + a_6)\mathbf{d}]^2.$$

il che è quanto dire che giungiamo ad una matrice avente la forma canonica  $|\Phi|$  col sostituire a  $|\mathbf{B}|$  la matrice

$$|\mathbf{B}'| = \begin{vmatrix} \gamma_1 & 0 & 0 \\ 0 & \gamma_1' & 0 \\ 0 & 0 & \gamma_1'' \end{vmatrix}.$$

Se  $\omega$  non appartiene al dominio  $\mathbf{D}$  operiamo la trasformazione

$$\vartheta_1 = \gamma_{10} + \gamma_{11} + \gamma_{12}, \quad \vartheta_2' = -\gamma_{10} + \gamma_{11}, \quad \vartheta_3' = -\gamma_{10} + \gamma_{12},$$

il di cui determinante è di valore 3, ed allora  $\mathbf{T}$  determina una trasformazione sulle  $\vartheta_1, \vartheta_2', \vartheta_3''$  avente per matrice

$$|\mathbf{B}''| = \begin{vmatrix} \gamma_1 & 0 & 0 \\ 0 & A_4 - B_4 & B_4 - C_4 \\ 0 & C_4 - B_4 & A_4 - C_4 \end{vmatrix}.$$

Saremo dunque giunti alla forma canonica a coefficienti reali la più semplice alla quale può pervenirsi mediante una trasformazione su di una matrice reale quando nella matrice  $|\Phi|$  avremo sostituito  $|\mathbf{B}''|$  alla  $|\mathbf{B}|$ .

7. — Ripigliamo  $|\Gamma|$  e moltiplichiamone le prime quattro righe per 1, 1, -1, -1 rispettivamente e sommiamo: ripetiamo quest'operazione per le seguenti quattro righe dopo averle rispettivamente moltiplicate per 1, -1, -1, 1 e per le ultime quattro dopo averle moltiplicate per 1, -1, 1, -1. Il risultato che otteniamo, ricordando i valori attribuiti ad  $A_1, \dots, B_1, \dots, C_1, \dots$  (n. preced.) ha la forma,

$$|\Gamma'| = \begin{vmatrix} A_1 & A_1 & -A_1 & -A_1 & B_1 & -B_1 & -B_1 & B_1 & C_1 & -C_1 & C_1 & -C_1 \\ C_2 & C_2 & -C_2 & -C_2 & A_2 & -A_2 & -A_2 & A_2 & B_2 & -B_2 & B_2 & -B_2 \\ B_3 & B_3 & -B_3 & -B_3 & C_3 & -C_3 & -C_3 & C_3 & A_3 & -A_3 & A_3 & -A_3 \end{vmatrix}$$

Queste sono ancora le tre prime righe del determinante  $\Delta_{12}(\Gamma)$ : per determinare i fattori di questa funzione di 12° grado sviluppiamo secondo il ben noto teorema di Laplace (1): ot-

(1) LAPLACE. — *Histoire de l'Académie de Paris*, — vol. II, p. 294.

teniamo una somma di termini ciascuno dei quali è il prodotto di un determinante del terzo ordine formato dalle tre righe  $|I''|$  per un determinante complementare del nono ordine. Il primo di questi fattori o svanisce identicamente o, fatta astrazione del segno, diventa uguale ad  $|A|$ : questo è quindi uno dei fattori di  $\Delta_{12}(I)$ .

Se moltiplichiamo la prima quaterna di righe di  $|I|$  per 1, 1, 1, 1 e sommiamo, ed analogamente operiamo sulle due successive quaterne, otteniamo il fattore  $|B| = \gamma_1 \gamma_1' \gamma_1''$ , nel quale  $\gamma_1, \gamma_1', \gamma_1''$  hanno il significato già noto (n. 6). Le dodici funzioni  $A_i, B_i, C_i$  ( $i=1, 2, 3, 4$ ) sono linearmente indipendenti, e il determinante dei coefficienti  $A_i$ , come quello dei coefficienti  $B_i$  e quello dei coefficienti  $C_i$  ha per valore  $+16$ ; e poichè i nove elementi del determinante  $\Delta(A)$  sono indipendenti, la funzione cubica che risulta dallo sviluppo di esso è algebricamente irriducibile, e  $\Delta_{12}(I)$ , per una ben nota proprietà dei determinanti, è divisibile pel cubo di questa funzione.

8. — Consideriamo in ultimo il gruppo simmetrico  $G_{24}$  di sostituzioni su quattro elementi: come  $G_{12}$ , anch'esso ha il gruppo formato dalle sostituzioni  $a_1, a_2, a_3, a_4$  quale sottogruppo invariante. Oltre alle sostituzioni  $a_1, \dots, b_1, \dots, c_1, \dots$  che ha in comune con  $G_{12}$  esso possiede le dodici altre sostituzioni

$$\begin{aligned} p_1 = a_1 p_1 = (x_1 x_2), \quad p_2 = a_2 p_1 = (x_3 x_4), \quad p_3 = a_3 p_1 = (x_1 x_3 x_2 x_4), \quad p_4 = a_4 p_1 = (x_1 x_4 x_2 x_3), \\ q_1 = b_1 p_1 = (x_2 x_3), \quad q_2 = b_2 p_1 = (x_1 x_2 x_4 x_3), \quad q_3 = b_3 p_1 = (x_1 x_4), \quad q_4 = b_4 p_1 = (x_1 x_3 x_4 x_2), \\ r_1 = c_1 p_1 = (x_1 x_3), \quad r_2 = c_2 p_1 = (x_1 x_2 x_3 x_4), \quad r_3 = c_3 p_1 = (x_2 x_4), \quad r_4 = c_4 p_1 = (x_1 x_4 x_3 x_2). \end{aligned}$$

La sua matrice è della forma

$$\begin{vmatrix} |I| & |I_1| \\ |I_1| & |I| \end{vmatrix} = |A|,$$

nella quale  $|I|$  è nota ed è  $|I_1|$  una matrice analoga in  $|p|, |q|, |r|$ .

Sulle  $F_1, F_2, \dots, F_{24}$ , i cui coefficienti sono definiti dalla matrice  $|A|$  operiamo la trasformazione  $T$ , (il modulo di  $D$  supposto diverso da 2): oltre le variabili  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_{12}$  già definite dobbiamo ora introdurre le nuove dodici  $\gamma_{13}, \gamma_{14}, \dots, \gamma_{24}$  che definiamo in modo che  $\gamma_{12+s}$  derivi da  $\gamma_s$  coll'aggiungere 12 agli

indici di  $F_1, F_2, \dots, F_{12}$ . È così,  $\gamma_{13} = F_{13} + F_{14} - F_{15} - F_{16}$ ,  $\gamma_{14} = F_{17} - F_{18} - F_{19} + F_{20}$ ,  $\gamma_{15} = F_{21} - F_{22} + F_{23} - F_{24}$ , ecc. La  $\mathbf{T}$  opera sulle variabili  $(\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_{13}, \gamma_{14}, \gamma_{15})$  e la matrice dei coefficienti è,

$$\begin{vmatrix} A_1 & B_1 & C_1 & P_1 & R_1 & Q_1 \\ C_2 & A_2 & B_2 & R_2 & Q_2 & P_2 \\ B_3 & C_3 & A_3 & Q_3 & P_3 & R_3 \\ P_1 & R_1 & Q_1 & A_1 & B_1 & C_1 \\ R_2 & Q_2 & P_2 & C_2 & A_2 & B_2 \\ Q_3 & P_3 & R_3 & B_3 & C_3 & A_3 \end{vmatrix} = |\mathbf{H}|,$$

essendo  $P_i, Q_i, R_i$  funzioni analoghe alle  $A_i, B_i, C_i$ , ma nelle quali ad  $a, b, c$  si è sostituito  $p, q, r$  rispettivamente. Questa matrice non cambia sia che  $\mathbf{T}$  operi sulla serie di variabili  $(\gamma_1, \gamma_5, \gamma_6, \gamma_{19}, \gamma_{20}, \gamma_{21})$ , che sulla serie  $(\gamma_7, \gamma_8, \gamma_9, \gamma_{16}, \gamma_{17}, \gamma_{18})$ . Ma se invece opera sulla serie  $(\gamma_{10}, \gamma_{11}, \gamma_{12}, \gamma_{22}, \gamma_{23}, \gamma_{24})$ , abbiamo la nuova matrice,

$$\begin{vmatrix} A_4 & B_4 & C_4 & P_4 & R_4 & Q_4 \\ C_4 & A_4 & B_4 & R_4 & Q_4 & P_4 \\ B_4 & C_4 & A_4 & Q_4 & P_4 & R_4 \\ P_4 & R_4 & Q_4 & A_4 & B_4 & C_4 \\ R_4 & Q_4 & P_4 & C_4 & A_4 & B_4 \\ Q_4 & P_4 & R_4 & B_4 & C_4 & A_4 \end{vmatrix} = |\mathbf{H}_4|.$$

Facciamo ora,

$$\begin{aligned} \gamma_1 + \gamma_{13} &= \mu_1, & \gamma_2 + \gamma_{14} &= \mu_2, & \gamma_3 + \gamma_{15} &= \mu_3, & \gamma_4 + \gamma_{19} &= \mu_4, & \gamma_5 + \gamma_{20} &= \mu_5, & \gamma_6 + \gamma_{21} &= \mu_6, \\ \gamma_7 + \gamma_{16} &= \mu_7, & \gamma_8 + \gamma_{17} &= \mu_8, & \gamma_9 + \gamma_{18} &= \mu_9, & \gamma_1 - \gamma_{13} &= \mu_{13}, & \gamma_2 - \gamma_{14} &= \mu_{14}, & \gamma_3 - \gamma_{15} &= \mu_{15}, \\ \gamma_7 - \gamma_{16} &= \mu_{16}, & \gamma_8 - \gamma_{17} &= \mu_{17}, & \gamma_9 - \gamma_{18} &= \mu_{18}, & \gamma_4 - \gamma_{19} &= \mu_{19}, & \gamma_5 - \gamma_{20} &= \mu_{20}, & \gamma_6 - \gamma_{21} &= \mu_{21}, \end{aligned}$$

operando  $\mathbf{T}$  tanto su  $(\mu_1, \mu_2, \mu_3)$ , che su  $(\mu_4, \mu_5, \mu_6)$ , o su  $(\mu_7, \mu_8, \mu_9)$ , abbiamo la matrice,

$$\begin{vmatrix} A_1 + P_1 & B_1 + R_1 & C_1 + Q_1 \\ C_2 + R_2 & A_2 + Q_2 & B_2 + P_2 \\ B_3 + Q_3 & C_3 + P_3 & A_3 + R_3 \end{vmatrix} = |\mathbf{P}|;$$



ma se invece opera su una delle tre serie  $(\mu_{13}, \mu_{14}, \mu_{15})$ ;  $(\mu_{16}, \mu_{17}, \mu_{18})$ ,  
abbiamo la nuova matrice,

$$\begin{vmatrix} A_1 - P_1 & B_1 - R_1 & C_1 - Q_1 \\ C_2 - R_2 & A_2 - Q_2 & B_2 - P_2 \\ B_3 - Q_2 & C_3 - P_3 & A_3 - R_1 \end{vmatrix} = |Q|;$$

Operiamo ora sulla serie  $(\mu_{10}, \mu_{11}, \mu_{12}, \mu_{22}, \mu_{23}, \mu_{24})$  una trasformazione che abbia  $|\gamma'|$  per matrice: la  $|H_4|$  si trasforma nella  $|\beta|$ , e cioè, abbiamo,

$$|C_1| = \begin{vmatrix} W & O & O \\ O & S & O \\ O & O & S \end{vmatrix},$$

essendo,

$$W = \begin{vmatrix} \gamma_1 + \gamma_2 & O \\ O & \gamma_1 - \gamma_2 \end{vmatrix}, \quad S = \begin{vmatrix} A_4 - B_4 - P_4 - R_4 & B_4 - C_4 + P_4 - Q_4 \\ C_4 - B_4 + P_4 - R_4 & A_4 - C_4 + R_4 - Q_4 \end{vmatrix},$$

ed avendo fatto,

$$\gamma_1 = A_4 + B_4 + C_4, \quad \gamma_2 = P_4 + Q_4 + R_4.$$

Esiste dunque una matrice a coefficienti reali che trasforma la matrice  $|A|$  del gruppo simmetrico  $G_{24}$  nella matrice a forma canonica

$$\begin{vmatrix} P & O & O & O & O & O & O & O & O & O \\ O & P & O & O & O & O & O & O & O & O \\ O & O & P & O & O & O & O & O & O & O \\ O & O & O & Q & O & O & O & O & O & O \\ O & O & O & O & Q & O & O & O & O & O \\ O & O & O & O & O & Q & O & O & O & O \\ O & O & O & O & O & O & \gamma_1 + \gamma_2 & O & O & O \\ O & O & O & O & O & O & O & \gamma_1 - \gamma_2 & O & O \\ O & O & O & O & O & O & O & O & S & O \\ O & O & O & O & O & O & O & O & O & S \end{vmatrix}.$$

Essa è un aggregato di  $10^2$  matrici:  $P$  e  $Q$  sono matrici quadratiche del terz'ordine,  $S$  è una matrice quadratica del

second'ordine e  $\gamma_1 + \gamma_2$ ,  $\gamma_1 - \gamma_2$  sono matrici del prim'ordine. Le altre novanta matrici hanno tutti gli elementi uguali a zero. Le nove funzioni che compongono  $\mathbf{P}$ , le nove che compongono  $\mathbf{Q}$ , le quattro che compongono  $\mathbf{S}$  e le funzioni  $\gamma_1 + \gamma_2$  e  $\gamma_1 - \gamma_2$  costituiscono ventiquattro funzioni linearmente indipendenti di  $a_i$ ,  $b_i$ ,  $c_i$ ,  $p_i$ ,  $q_i$ ,  $r_i$ . I determinanti di  $\mathbf{P}$ ,  $\mathbf{Q}$ ,  $\mathbf{S}$  sono funzioni irriducibili. Vediamo così che il gruppo di trasformazioni definito dalla matrice  $|A|$  è, nel dominio  $\mathbf{D}$  di modulo diverso dal 2 e dal 3, il prodotto diretto di cinque gruppi generali: due ternari, uno binario ed uno unario.

9. — Fermiamoci ancora un momento sul gruppo simmetrico  $G_{24}$  e moltiplichiamo le prime quattro righe di  $|A|$  per 1, 1, -1, -1, rispettivamente e sommiamo: moltiplichiamo le seguenti quattro righe per 1, -1, -1, 1 e sommiamo, e moltiplichiamo infine le ultime quattro per 1, -1, 1, -1 rispettivamente e sommiamo. La matrice  $|A|$  piglia allora la forma

$$\begin{vmatrix} |I'| & |\Theta| \\ |\Theta| & |I''| \end{vmatrix},$$

dove  $|I'|$  è già stata definita e dove è analogamente,

$$|\Theta| = \begin{vmatrix} P_1 & P_1 & -P_1 & -P_1 & R_1 & -R_1 & -R_1 & R_1 & Q_1 & -Q_1 & Q_1 & -Q_1 \\ R_2 & R_2 & -R_2 & -R_2 & Q_2 & -Q_2 & -Q_2 & Q_2 & P_2 & -P_2 & P_2 & -P_2 \\ Q_3 & Q_3 & -Q_3 & -Q_3 & P_3 & -P_3 & -P_3 & P_3 & R_3 & -R_3 & R_3 & -R_3 \end{vmatrix}.$$

Sviluppando anche qui secondo il teorema di Laplace troviamo facilmente che  $|\mathbf{H}|$  è un fattore di  $A_{24}(A)$ . — Moltiplichiamo le tre ultime righe di questo  $|\mathbf{H}|$  per  $\pm 1$  e sommiamo colle prime tre: otteniamo un determinante analogo, ma nel quale le prime tre righe sono,

$$\begin{aligned} A_1 \pm P_1 & B_1 \pm R_1 & C_1 \pm Q_1 & \pm(A_1 \pm P_1) & \pm(B_1 \pm R_1) & \pm(C_1 \pm Q_1) \\ C_2 \pm R_2 & A_2 \pm Q_2 & B_2 \pm P_2 & \pm(C_2 \pm R_2) & \pm(A_2 \pm Q_2) & \pm(B_2 \pm P_2) \\ B_3 \pm Q_3 & C_3 \pm P_3 & A_3 \pm R_3 & \pm(B_3 \pm Q_3) & \pm(C_3 \pm P_3) & \pm(A_3 \pm R_3). \end{aligned}$$

Dunque  $|\mathbf{H}|$  si scinde a sua volta nei due fattori

$$\begin{vmatrix} A_1 \pm P_1 & B_1 \pm R_1 & C_1 \pm Q_1 \\ C_2 \pm R_2 & A_2 \pm Q_2 & B_2 \pm P_2 \\ B_3 \pm Q_3 & C_3 \pm P_3 & A_3 \pm R_3 \end{vmatrix}$$

Se poi sommiamo fra loro le quattro righe di ciascuna delle sei serie  $|A|$ , e procediamo come abbiamo già fatto, vediamo che  $A_{24}(A)$  ammette quale fattore anche  $|H_4|$ , ossia il determinante del gruppo simmetrico di sostituzioni su tre elementi che, come già sappiamo, si scinde nei fattori  $\gamma_1 \pm \gamma_2$  e  $\begin{vmatrix} \delta_1 & \delta_2 \\ \delta_3 & \delta_4 \end{vmatrix}^2$ , essendo,

$$\begin{aligned} \delta_1 &= A_1 - B_1 + Q_1 - R_1, & \delta_3 &= A_1 - C_1 + R_1 - Q_1, \\ \delta_2 &= B_1 - C_1 + P_1 - Q_1, & \delta_4 &= C_1 - B_1 + P_1 - R_1. \end{aligned}$$

Ma  $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \gamma_1, \gamma_2$  sono sei funzioni lineari e linearmente indipendenti di  $A_4, B_4, C_4, P_4, Q_4, R_4$ , come le ventiquattro funzioni  $A_i, B_i, C_i, P_i, Q_i, R_i$ , ( $i=1, 2, 3, 4$ ), lo sono di  $a_i, b_i, c_i, p_i, q_i, r_i$ , e dunque, tanto la funzione  $(\delta_1 \delta_3 - \delta_2 \delta_4)$  che le due funzioni cubiche  $|P^3|$  sono algebricamente irriducibili. Ricordando poi che per la teoria generale ognuno dei fattori cubici entra in  $A_{24}(A)$  alla terza potenza, ci troviamo ad aver determinati tutti i fattori nei quali può venir scomposto il determinante  $A_{24}(A)$  del gruppo  $G_{24}$ .

10. — Ripigliamo la (6): col suo aiuto possiamo determinare  $e(\theta)$ , (n. 3),

$$(8) \quad e(\theta) = \sum_r \chi(a_r) \theta(a_r), \quad (r=1, 2, \dots),$$

essendo gli  $n$  coefficienti considerati quali valori di una stessa funzione  $\chi$ , ed essendo  $\chi(a_1)=1$ . Le (6) e (2) ci danno,

$$\begin{aligned} \left[ \sum_r \chi(a_r) \theta(a_r) \right] \left[ \sum_r \chi(a_s) \varrho(a_s) \right] &= \sum_t \chi(a_t) \varphi(a_t) \\ &= \sum_{r, s} \chi(a_r a_s) \theta(a_r) \varrho(a_s), \end{aligned}$$

ed uguagliando i coefficienti di  $\theta(a_r) \varrho(a_s)$  nella prima e terza somma,

$$(9) \quad \chi(a_r a_s) = \chi(a_r) \chi(a_s).$$

È inoltre,  $\chi(a_r^2) = [\chi(a_r)]^2,$

e per estensione, anche

$$\chi(a_s^i) = [\chi(a_r)]^i.$$

Se  $i$  è il periodo di  $a_r$ , evidentemente è  $\chi(a_r^i) = 1$ , e  $\chi(a_r)$  è radice  $i$ -esima dell'unità. — Essendo poi

$$\chi(a_r) \chi(a_r^{-1}) = \chi(a_1) = 1,$$

è pure,

$$\chi(a_r a_s a_r^{-1} a_s^{-1}) = \chi(a_r) \chi(a_s) \chi(a_r^{-1}) \chi(a_s^{-1}) = 1,$$

per cui,  $\chi(a_\lambda) = 1$  per ogni commutatore  $a_\lambda = a_r a_s a_r^{-1} a_s^{-1}$  di  $G$ .

Dalla relazione

$$a_m a_h a_m^{-1} = (a_m a_s a_m^{-1}) (a_m a_r a_m^{-1}) (a_m a_s a_m^{-1})^{-1} (a_m a_r a_m^{-1})^{-1},$$

segue che nel gruppo  $G$  ogni coniugato d'un commutatore è esso stesso un commutatore: dunque, il gruppo  $H$  d'ordine  $h$  generato da tutti i commutatori di  $G$  è sottogruppo invariante di questo. Se ordiniamo gli elementi di  $G$  gli uni sotto gli altri in modo che gli elementi di  $H$  formino la prima riga e gli elementi  $a_1, a_2, a_3, \dots$  siano successivamente moltiplicatori di destra nelle susseguenti linee, avremo nelle  $n:h = q$  righe  $Ha_1, Ha_2, \dots$  gli elementi di un gruppo (1) che non è altro che il gruppo quoziente  $G:H = Q$ . Questo gruppo è commutativo, giacchè se  $Ha_p$  e  $Ha_q$  sono due dei suoi elementi, esiste nel commutatore l'elemento  $a_m = a_p a_q a_p^{-1} a_q^{-1}$  pel quale è

$$Ha_p a_q = Ha_m a_p a_q = Ha_p a_q, \quad (Ha_q)(Ha_p) = (Ha_p)(Ha_q);$$

e siccome è  $\chi(a_m) = 1$  se  $a_m$  è un'operazione di  $H$ , così è,

$$\chi(a_m a_p) = \chi(a_m) \chi(a_p) = \chi(a_p),$$

(1) Notiamo che per la relazione  $a_p H a_p^{-1} = H$ , è infatti,

$$(Ha_p)(Ha_q) = Ha_p a_q.$$

Due caratteri,  $\chi$  e  $\chi_1$  ad esempio, sono differenti solo quando  $\chi(a_r)$  e  $\chi_1(a_r)$  sono differenti per almeno un elemento  $a_r$  del gruppo commutativo, e si dimostra che il numero di differenti caratteri in un tale gruppo è rappresentato dall'ordine stesso di questo (Cfr. DICKSON, *Ann. of Math.* vol. IV, pag. 31).

per cui  $\chi(a_r)$  si mantiene di valore inalterato per tutte le operazioni di una stessa linea  $Ha_p$  della disposizione di elementi alla quale abbiamo accennato. Abbiamo così  $q$  di tali valori  $\chi(a_1), \chi(a_2), \chi(a_3), \dots$ , rispettivamente definiti dalle linee  $Ha_1, Ha_2, Ha_3, \dots$ . Inoltre, se in  $H$  scegliamo ad arbitrio due operazioni  $a_m, a'_m$ , la funzione  $\chi(a_m a_p \cdot a'_m a_q)$  conserva il valore costante  $\chi(a_p) \chi(a_q)$ . Esiste dunque una funzione  $\chi$  unica e determinante che gode della proprietà particolare (9) per ognuno degli  $n: h = q$  valori che essa può assumere nel gruppo quoziente  $G:H=Q$ . Tale funzione è un *carattere* del gruppo commutativo  $Q$ .

La definizione si estende ad un qualunque gruppo commutativo.

Sia  $\psi$  uno qualunque dei  $q$  valori di  $\chi$ , e per ciascun elemento  $a_r$  della riga  $Ha_p$  della disposizione di elementi già accennata facciamo  $\chi(a_p) = \chi(Ha_p)$ : uno dei fattori del determinante  $\Delta(\theta)$  del gruppo  $G$  è allora appunto (8). Notiamo infatti che per  $\varrho(a_r) = \chi(a_r) \theta(a_r)$ , è

$$\varrho(a_p a_q^{-1}) = \chi(a_p a_q^{-1}) \theta(a_p a_q^{-1}) = \chi(a_p) \chi(a_q^{-1}) \theta(a_p a_q^{-1}),$$

e dunque,

$$|\varrho(a_p a_q^{-1})| = |\theta(a_p a_q^{-1})|;$$

ma il primo di questi determinanti ammette il fattore  $\Sigma \varrho(a_r)$ , risultante dall'addizionare la prima con tutte le rimanenti righe successivamente, ed il secondo possiede il fattore  $\Sigma \chi(a_r) \theta(a_r)$  alla sola prima potenza, per cui i fattori lineari entrano nel determinante del gruppo solo alla prima potenza, ed il numero di essi è dato dal valore del quoziente dell'ordine di  $G$  per l'ordine del suo gruppo commutatore  $H$ .

Se ad esempio  $G$  è ciclico ed è l'unità l'ordine di  $H$ , il determinante  $\Delta(\theta)$  di questo gruppo è un determinante ciclico d'ennesimo ordine che possiede  $n$  distinti fattori lineari: che se poi il gruppo ciclico è  $G_3$ , ad esempio, i tre fattori lineari sono,

$$\begin{aligned} & \theta(a_1) + \theta(a_2) + \theta(a_3), \quad (\theta(a_1) + \omega \theta(a_2) + \omega^2 \theta(a_3)), \\ & (\theta(a_1) + \omega^2 \theta(a_2) + \omega \theta(a_3)), \end{aligned}$$



essendo  $\omega = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{-1}$  una radice cubica immaginaria dell'unità. I corrispondenti caratteri sono

$$\begin{aligned}\chi(a_1), & 1, 1, 1, \\ \chi(a_2), & 1, \omega, \omega^2, \\ \chi(a_3), & 1, \omega^2, \omega.\end{aligned}$$

11. — La funzione  $\mathbf{e}$  di grado  $\varepsilon$  sia omogenea nelle variabili  $\theta(a_1), \theta(a_2), \dots$ , e goda della proprietà (6): il coefficiente di  $\theta^\varepsilon(a_1)$  è evidentemente l'unità, giacchè se facciamo  $\varrho(a_1)=1$ ,  $\varrho(a_2)=\varrho(a_3)=\dots=0$ , è  $|\varphi|=|\theta|$ , cioè,

$$\mathbf{e}(\theta) = \mathbf{e}(\theta) \mathbf{e}(1, 0, 0, \dots), \text{ per cui, } \mathbf{e}(1, 0, 0, \dots) = 1.$$

Il coefficiente  $\chi(a_r)$  di  $\theta^{\varepsilon-1}(a_1)$  in  $\frac{\partial \mathbf{e}}{\partial \theta(a_r)}$  sia anche coefficiente di  $\theta^{\varepsilon-1}(a_1) \theta(a_r)$  in  $\mathbf{e}$  quando  $a_r$  è differente da  $a_1$ , per cui

$$(10) \quad \chi(a_1) = \varepsilon;$$

e consideriamo le  $n$  costanti  $\chi(a_r)$  quali valori di una stessa funzione  $\chi$  che, per  $\mathbf{e}$  irriducibile, è il *carattere di grado  $\varepsilon$*  che corrisponde ad  $\mathbf{e}$ , e che per  $\varepsilon=1$  è una radice dell'unità. Facendo  $\varrho(a_1)=1$ ,  $\varrho(a_2)=\varrho(a_3)=\dots=0$ , la (2) si scrive

$$\varphi(a_t) = \theta(a_t a_2^{-1}),$$

ed  $\mathbf{e}(\varrho)$  si riduce ad una costante  $\psi(a_2)$ : la (6) diventa allora,

$$(11) \quad \mathbf{e}[\theta(a_t a_2^{-1})] = \psi(a_2) \mathbf{e}[\theta(a_t)].$$

Ma se invece facciamo  $\theta(a_2)=1$ ,  $\theta(a_r)=0$ , (essendo  $a_r$  diverso da  $a_2$ ), la (2) si scrive

$$\varphi(a_t) = \varrho(a_2^{-1} a_t),$$

ed al posto di (6) abbiamo

$$(12) \quad \mathbf{e}[\varrho(a_2^{-1} a_t)] = \psi(a_2) \mathbf{e}[\varrho(a_t)],$$

che ponendo  $a_2 a_t$  per  $a_t$  ed  $a_2^{-1}$  per  $a_2$  diventa,

$$e[\varrho(a_t)] = \psi(a_2). e[\varrho(a_2 a_t)] = \psi(a_2) \psi(a_2^{-1}). e[\varrho(a_t)],$$

È dunque

$$\psi(a_2) \psi(a_2^{-1}) = 1.$$

Ponendo  $\varrho(a_t a_2)$  per  $\varrho(a_t)$  in (12) e tenendo conto di (11) otteniamo,

$$e[\varrho(a_2 a_t a_2^{-1})] = \psi(a_2). e[\varrho(a_t a_2)] = \psi(a_2) \psi(a_2^{-1}). e[\varrho(a_t)],$$

ossia

$$e[\varrho(a_2 a_t a_2^{-1})] = e[\varrho(a_t)].$$

Uguagliando fra loro i coefficienti del termine  $\theta^{s-1}(a_i) \theta(a_r)$  otteniamo,

$$\chi(a_2 a_r a_2^{-1}) = \chi(a_r),$$

il che ci dice che uno stesso carattere si mantiene inalterato in valore per tutti gli elementi coniugati del gruppo  $G$ .

Evidentemente se  $a_p$  ed  $a_q$  sono due elementi qualunque di  $G$ , ed è  $a_p a_q = a_r$ , è pure  $\chi(a_p a_q) = \chi(a_q a_p)$ . — Inoltre, le ordinarie relazioni fra gli elementi d'un determinante e quelli dei suoi minori ci permettono di scrivere,

$$\sum_r \theta(a_p a_r^{-1}). \Delta(a_q a_r^{-1}) = \sum_r \theta(a_r a_p^{-1}). \Delta(a_r a_q^{-1}) = \Delta(\theta), \text{ oppure } 0,$$

a seconda che  $p$  e  $q$  sono uguali o disuguali. Se nella prima somma è  $a_t = a_q a_r^{-1}$ ,  $a_2 = a_p a_q^{-1}$ , e nella seconda è  $a_t = a_r a_q^{-1}$ ,  $a_2 = a_q a_p^{-1}$ , la (1) ci permette di scrivere,

$$\sum_t \theta(a_2 a_t) \frac{\partial \Delta(\theta)}{\partial \theta(a_t)} = \sum_t \theta(a_t a_2) \frac{\partial \Delta(\theta)}{\partial \theta(a_t)} = \mu(a_2) h \Delta(\theta),$$

ed è  $\mu(a_2) = \text{identità}$  se è  $a_2 = a_i$ ; ma è  $\mu(a_2) = 0$  se  $a_2$  è diffe-

rente da  $a_1$ . Ma per la (5) è  $\Delta(\theta) = \mathbf{e}^\tau \psi$ , ove  $\mathbf{e}$  e  $\psi$  sono primi fra loro, quindi,

$$\sum_t \theta(a_2 a_t) \left[ \tau \psi \frac{\partial \mathbf{e}}{\partial \theta(a_t)} + \mathbf{e} \frac{\partial \psi}{\partial \theta(a_t)} \right] = \mu(a_2) h \mathbf{e} \psi.$$

Dunque  $\sum \theta'(a_2 a_t) \frac{\partial \mathbf{e}}{\partial \theta(a_t)}$  è divisibile per  $\mathbf{e}$  ed il quoziente è una costante.

12. — La matrice  $|\tau|$ , *matrice particolare* del gruppo, può dedursi dalla matrice  $|\varrho|$  col fare

$$\tau(a_r) = \varrho(a_r) = \varrho(a_2 a_r a_2^{-1}) = \varrho(a_3 a_r a_3^{-1}) = \dots,$$

per modo che il numero di elementi distinti  $\tau'(a_r)$  sia uguale al numero di serie od operatori coniugati in G. Il determinante  $\Delta(\tau)$  è il *determinante particolare* del gruppo. La matrice  $|\tau|$  è commutativa con una matrice della forma  $|\theta|$ , (n. 1), giacchè essendo  $|\theta| |\varrho|$  di forma  $|\varphi|$ , fatto  $a_s a_s^{-1} a_p a_q^{-1}$ , è pure,

$$\varphi(a_p a_q^{-1}) = \sum_s \theta(a_p a_q^{-1} a_s^{-1}) \varrho(a_s) = \sum_s \theta(a_s) \varrho(a_s^{-1} a_p a_q^{-1});$$

ma  $|\varrho| |\theta|$  è pure di forma  $|\varphi'|$ ,

$$\varphi'(a_p a_q^{-1}) = \sum_s \varrho(a_p a_q^{-1} a_s^{-1}) \theta(a_s) = \sum_s \varrho[a_s^{-1} (a_p a_q^{-1} a_s^{-1}) a_s] \cdot \theta(a_s) = \varphi(a_p a_q^{-1}),$$

dunque possiamo dire che una matrice arbitraria  $|\theta(a_p a_q^{-1})|$ , la matrice particolare  $|\varrho(a_p a_q^{-1})|$  e la matrice unitaria  $|\mu(a_p a_q^{-1})|$  sono fra loro permutabili. Per un noto teorema (1) il determinante

$$|x \theta(a_p a_q^{-1}) + y \theta(a_p a_q^{-1}) + z \theta(a_p a_q^{-1})|$$

è un prodotto di funzioni lineari omogenee delle variabili  $x$ ,

(1) FROBENIUS. — *Ueber Vertauschbare Matrizen*, Berliner Sitzungsberichte, 1896, pag. 602.

$y, z$ , per cui è,

$$(13) \quad e[x\theta(a_1)+y\varrho(a_1)+z, x\theta(a_2)+y\varrho(a_2), x\theta(a_3)+y\varrho(a_3), \dots] \\ = \prod_{i=1}^n (x_i x + y_i y + z),$$

essendo l'unità il coefficiente di  $z$ . Per  $x=1, y=0$  è,

$$e[\theta(a_1)+z, \theta(a_2), \theta(a_3), \dots] = (x_1+z)(x_2+z) \dots (x_n+z),$$

per modo che  $x_1, x_2, \dots$ , dipendono dalle variabili  $\theta(a_1), \theta(a_2), \dots$ , solamente. Per analoga ragione  $y_1, y_2, \dots$ , dipendono da  $\varrho(a_1), \varrho(a_2), \dots$ , solamente. Ma  $e(\theta)$  è irriducibile, per cui anche l'ultima relazione, considerata quale funzione di  $z$ , è irriducibile. — Ponendo in quest'ultima relazione  $z+y_1$  al posto di  $z$  abbiamo,

$$e[\theta(a_1)+y_1+z, \theta(a_2), \theta(a_3), \dots] = \\ = (x_1+y_1+z)(x_2+y_1+z) \dots (x_n+y_1+z),$$

funzione che ha il fattore  $(x_1+y_1+z)$  in comune colla funzione

$$e[\theta(a_1)+\varrho(a_2)+z, \theta(a_2)+\varrho(a_2), \dots],$$

ottenuta facendo  $x=y=1$  in (14). Queste due funzioni sono dunque identiche.

Facendo  $z=0$  abbiamo,

$$e[\theta(a_1)+\varrho(a_1), \theta(a_2)+\varrho(a_2), \dots] = e[\theta(a_1)+x_1, \theta(a_2), \dots],$$

nella quale  $x_1$  è funzione di  $\varrho(a_1), \varrho(a_2), \dots$ . Posto  $\theta(a_1)=x, \theta(a_2)=\theta(a_3)=\dots=0$ , abbiamo,

$$e[\varrho(a_1)+x, \varrho(a_2), \dots] = (x+y_1)^e,$$

ed uguagliando i coefficienti di  $x^{e-1}$  ed applicando la (10)

$$\sum_r \chi(a_r) \varrho(a_r) = \varepsilon y_1,$$

ciò che mostra come assoggettando alle condizioni (13) un fattore irriducibile e di grado  $\varepsilon$  del determinante generale del

gruppo si ottiene la potenza  $\varepsilon^{\text{ma}}$  del fattore lineare

$$\frac{1}{\varepsilon} \sum \chi(a_r) \varrho(a_r)$$

del determinante particolare del gruppo stesso. E siccome il valore del carattere  $\psi(a_r)$  corrispondente ad un fattore irriducibile  $e'$  differente da  $e$  non è proporzionale al valore di  $\chi(a_r)$  corrispondente ad  $e$ , la funzione lineare

$$\frac{1}{\varepsilon} \sum \psi(a_r) \varrho(a_r)$$

è, in generale, diversa da

$$\frac{1}{\varepsilon} \sum \chi(a_r) \varrho(a_r).$$

Abbiamo dunque nel determinante particolare del gruppo due fattori lineari indipendenti che rispettivamente corrispondono a due fattori irriducibili distinti del determinante generale del gruppo stesso.

13. — Consideriamo in particolare il gruppo simmetrico di tre elementi  $G_6$  le cui sostituzioni già conosciamo (n. 5). Per esso la matrice  $|\theta|$  è (1)

$$\begin{vmatrix} \theta(a_1) & \theta(a_2) & \theta(a_3) & \theta(a_4) & \theta(a_5) & \theta(a_6) \\ \theta(a_3) & \theta(a_1) & \theta(a_2) & \theta(a_5) & \theta(a_6) & \theta(a_4) \\ \theta(a_2) & \theta(a_3) & \theta(a_1) & \theta(a_6) & \theta(a_4) & \theta(a_5) \\ \theta(a_4) & \theta(a_5) & \theta(a_6) & \theta(a_1) & \theta(a_2) & \theta(a_3) \\ \theta(a_5) & \theta(a_6) & \theta(a_4) & \theta(a_3) & \theta(a_1) & \theta(a_2) \\ \theta(a_6) & \theta(a_4) & \theta(a_5) & \theta(a_2) & \theta(a_3) & \theta(a_1) \end{vmatrix}$$

Il gruppo commutatore essendo sottogruppo invariante e contenendo l'operazione  $a_3 = a_2 a_4 a_2^{-1} a_1^{-1}$ , coincide col gruppo ciclico  $(a_1 a_2 a_3)$ : avremo quindi  $6:3=2$  caratteri di primo grado; se  $\chi$  è uno di essi, è

$$\chi(a_1) = \chi(a_2) = \chi(a_3) = 1, \quad \chi(a_4) = \chi(a_5) = \chi(a_6) = \pm 1,$$

(1) Cfr. DICKSON, — loc. cit. pag. 34.



ed i corrispondenti fattori lineari del determinante del gruppo sono,

$$\theta(a_1) + \theta(a_2) + \dots + \theta(a_6), \quad \theta(a_1) + \theta(a_2) + \theta(a_3) - \theta(a_4) - \theta(a_5) - \theta(a_6).$$

Le serie di elementi coniugati sono tre, cioè  $a_1; a_2, a_3; a_4, a_5, a_6$ , per cui avremo un solo fattore irriducibile e di grado superiore al primo, che ora determineremo. Sia ancora  $\omega$  una radice cubica immaginaria dell'unità, e poniamo

$$\begin{aligned} \theta(a_1) + \omega\theta(a_2) + \omega^2\theta(a_3) &= \Omega_1, & \theta(a_1) + \omega^2\theta(a_2) + \omega\theta(a_3) &= \Omega_2, \\ \theta(a_4) + \omega\theta(a_5) + \omega^2\theta(a_6) &= \Omega_3, & \theta(a_4) + \omega^2\theta(a_5) + \omega\theta(a_6) &= \Omega_4. \end{aligned}$$

Moltiplichiamo la seconda linea di  $\Delta_3(\theta)$  per  $\omega$ , la terza per  $\omega^2$  e sommiamo colla prima: analogamente, moltiplichiamo la quinta linea per  $\omega^2$ , la sesta per  $\omega$  e sommiamo colla quarta. Le nuove prima e quarta riga di  $\Delta_3(\theta)$  sono,

$$\begin{array}{cccccc} \Omega_1 & \omega\Omega_1 & \omega^2\Omega_1 & \Omega_3 & \omega^2\Omega_3 & \omega\Omega_3, \\ \Omega_4 & \omega\Omega_4 & \omega^2\Omega_4 & \Omega_2 & \omega^2\Omega_2 & \omega\Omega_2. \end{array}$$

Sviluppando il nuovo determinante secondo il teorema di Laplace otteniamo una serie di termini ciascuno dei quali è il prodotto di un determinante del secondo ordine formato dalle due precedenti righe pel determinante complementare di quarto ordine; e siccome ciascuno di essi contiene il fattore  $\Omega_1\Omega_2 - \Omega_3\Omega_4 = e$ , così anche  $\Delta_3(\theta)$  ammette e quale fattore. Ma  $\Omega_1, \Omega_2, \Omega_3, \Omega_4$  sono funzioni indipendenti di  $\theta(a_1), \theta(a_2), \dots$ ; dunque  $e$  è irriducibile. Evidentemente è

$$\begin{aligned} e &= \theta^2(a_1) + \theta^2(a_2) + \theta^2(a_3) - \theta(a_1)\theta(a_2) - \theta(a_1)\theta(a_3) - \theta(a_2)\theta(a_3) \\ &\quad - \theta^2(a_4) - \theta^2(a_5) - \theta^2(a_6) + \theta(a_4)\theta(a_5) + \theta(a_4)\theta(a_6) + \theta(a_5)\theta(a_6). \end{aligned}$$

La funzione  $e$  entra dunque in  $\Delta_3(\theta)$  alla potenza  $\tau = 2$ , per modo che è  $\varepsilon = \tau = 2$ . Il corrispondente carattere  $\chi^{(2)}$  ha i valori

$$\chi^2(a_1) = 2, \quad \chi^2(a_2) = \chi^2(a_3) = -1, \quad \chi^2(a_4) = \chi^2(a_5) = \chi^2(a_6) = 0.$$

14. — Sia  $\mathbf{T}_1$  un elemento della serie di trasformazioni  $\mathbf{T}$  definite dalla matrice  $|\theta|$ ,

$$F'(a_u) = \sum_{r=1}^n \theta(a_u a_r^{-1}) F(a_r), \quad (u=1, 2, \dots, n),$$

potendo le funzioni  $\theta(a_1), \theta(a_2), \dots, \theta(a_n)$  assumere nel dominio di razionalità  $\mathbf{D}$  qualunque serie di valori, tali però che non sia mai  $\Delta(\theta)=0$ . Come abbiamo detto un'altra volta l'inversa di  $\mathbf{T}_1$  appartiene anch'essa alla serie  $\mathbf{T}$ . Se  $\mathbf{T}_2$ ,

$$F'(a_u) = \sum_{r=1}^n \varrho(a_u a_r^{-1}) F(a_r) \quad (u=1, 2, \dots, n)$$

è un'altra delle trasformazioni della serie, è

$$\varrho(a_r a_s) = \varrho(a_p), \quad \text{se è, } a_r a_s = a_p.$$

Operando prima  $\mathbf{T}_1$  e poi  $\mathbf{T}_2$  otteniamo la trasformazione  $\mathbf{T}_1 \mathbf{T}_2 = \mathbf{T}_3$ ,

$$F'(a_u) = \sum_{r=1}^n \varphi(a_u a_r^{-1}) F(a_r) \quad (u=1, 2, \dots, n)$$

nella quale è

$$\varphi(a_u a_r^{-1}) = \sum_{s=1}^n \varrho(a_u a_s^{-1}) \theta(a_s a_r^{-1}), \quad (u, r=1, 2, \dots, n).$$

In virtù della proprietà

$$\theta(a_r a_s) = \theta(a_p), \quad \theta(a_p a_s^{-1}) = \theta(a_r),$$

quando è  $\theta(a_r) \theta(a_s) = \theta(a_p)$ ,  $\theta(a_p) \theta(a_s^{-1}) = \theta(a_r)$ ,

segue che per

$$\theta(a_r) \theta(a_s) = \theta(a_p), \quad \text{è, } \varphi(a_r) \varphi(a_s) = \varphi(a_p),$$

il che mostra che la serie di trasformazioni  $\mathbf{T}$  ha carattere di gruppo. Chiamiamo  $g$  questo gruppo e  $\mathbf{T}_p$  quella trasformazione della serie  $\mathbf{T}$  che corrisponde ai valori particolari

$$\theta(a_p) = 1, \quad \theta(a_s) = 0, \quad (s=1, 2, \dots, n),$$

essendo  $a_s$  ed  $a_p$  differenti. È allora  $\theta(a_u a_r^{-1}) = 0$ , a meno che non sia  $a_r = a_p^{-1} a_u$ : abbiamo quindi per  $\mathbf{T}_p$ ,

$$F'(a_u) = F(a_p^{-1} a_u), \quad (u = 1, 2, \dots, n),$$

nella quale è  $F(a_p^{-1} a_u) = F(a_r)$  se è  $a_p^{-1} a_u = a_r$ .

Se  $j$  è il periodo di  $\theta(a_p)$ , la trasformazione  $\mathbf{T}_p$  corrisponde ad una sostituzione regolare  $\mathbf{T}'_p$  operata su  $n$  elementi, il di cui ciclo generale è

$$(F(a_s) F(a_p^{-1} a_s) F(a_p^{-2} a_s) \dots F(a_p^{-(j-1)} a_s)),$$

ed il gruppo regolare formato dalle  $n$  sostituzioni  $\mathbf{T}'$  è in isomorfismo oloedrico col gruppo  $G$ , per modo che  $a_p^{-1}$  corrisponde a  $\mathbf{T}'$ . Ma sia,

$$(14) \quad F'(a_r) = \sum_{s=1}^n \xi(a_r a_s) F(a_s) \quad (r = 1, 2, \dots, n)$$

e  $b_1, b_2, \dots, b_n$  una permutazione degli elementi  $a_1, a_2, \dots, a_n$ : la trasformazione lineare

$$F'(a_r) = F(b_r), \quad (r = 1, 2, \dots, n),$$

cambia (14) in

$$(14') \quad F'(a_r) = \sum_{s=1}^n \xi(b_r b_s) F(b_s), \quad (r = 1, 2, \dots, n),$$

e solamente quando è

$$\xi(a_r a_s) = \xi(b_r b_s), \quad (r, s = 1, 2, \dots, n)$$

le (14) e (14') sono identiche. Ne segue che la condizione necessaria e sufficiente perchè le  $n$  trasformazioni  $\mathbf{T}_p$  siano commutative colla trasformazione (14) è che sia

$$(15) \quad \xi(a_r a_s) = \theta(a_p^{-1} a_r, a_p^{-1} a_s), \quad (r, s = 1, 2, \dots, n).$$

15. — Sia  $\tau(a_\alpha a_\beta) = \tau(a_\gamma)$ , essendo  $a_\alpha a_\beta = a_\gamma$ : per la (15) è

$$\xi(a_r a_s) = \xi(a_1 a_r^{-1} a_s) = \tau(a_s^{-1} a_r),$$

per cui possiamo scrivere (14) sotto la nuova forma  $\mathbf{T}_1$ ,

$$F' = \sum_{r=1}^n \tau(a_r^{-1} a_u) F(a_r), \quad (u=1, 2, \dots, n).$$

Dunque le trasformazioni  $\mathbf{T}_3$  sono commutative colle trasformazioni  $\mathbf{T}_1$ , giacchè il prodotto  $\mathbf{T}_1 \mathbf{T}_3$  sostituisce ad  $F(a_r)$  una funzione lineare nella quale il coefficiente di  $F(a_r)$  è

$$\lambda(a_u a_r) = \sum_{s=1}^n \tau(a_s^{-1} a_u) \theta(a_s a_r^{-1}).$$

Ne deduciamo che il gruppo  $g'$  di tutte le trasformazioni  $\mathbf{T}_3$  è il più ampio gruppo lineare, omogeneo,  $n^{\text{ario}}$ , nel dominio di razionalità  $\mathbf{D}$ , ciascuna delle di cui trasformazioni è commutativa con ciascuna trasformazione  $\mathbf{T}_1$  di  $g$ . I gruppi  $g$  e  $g'$  sono dunque reciproci l'uno dell'altro.

Ma quali trasformazioni  $g$  e  $g'$  avranno comuni? Poniamo,

$$\theta(a_u a_r^{-1}) = \tau(a_r^{-1} a_u), \quad (r, u = 1, 2, \dots, n),$$

e facciamo  $a_r^{-1} a_u = a_v$ , per modo che sia  $a_u a_r^{-1} = a_r a_v a_r^{-1}$ : otteniamo,

$$\theta(a_r a_v a_r^{-1}) = \tau(a_v), \quad (r, v = 1, 2, \dots, n).$$

La condizione necessaria perchè una trasformazione  $\mathbf{T}$  di  $g$  appartenga pure a  $g'$  è dunque che sia  $\theta(a_1) = \theta(a_2) = \dots = \theta(a_n)$ , i termini in parentesi corrispondendo ad operatori coniugati. La trasformazione  $\mathbf{U}$ ,

$$F'(a_u) = \sum_{r=1}^n \tau(a_u a_r^{-1}) F(a_r), \quad (u = 1, 2, \dots, n),$$

ove  $\tau(a_1), \tau(a_2), \dots, \tau(a_n)$  assumono tutti i valori corrispondenti agli elementi di  $\mathbf{D}$ , in modo da essere  $\tau(a_s) = \tau(a_p)$  se  $a_s$  ed  $a_p$

sono coniugati in  $G$  e tali che il determinante  $\Delta(\tau)$  di  $U$  sia sempre diverso da zero, formano un gruppo commutativo  $H$  composto di tutte le trasformazioni invarianti di  $g$ . Il determinante  $\Delta(\tau)$  è evidentemente il determinante particolare di  $G$ .

Dal determinante particolare (a parametro  $\delta$ ) della trasformazione (14) deduciamo il determinante

$$\Delta(\delta) \begin{vmatrix} \lambda(a_1 a_1) - \delta & \lambda(a_1 a_2) & \lambda(a_1 a_3) & \dots & \lambda(a_1 a_n) \\ \lambda(a_2 a_1) & \lambda(a_2 a_2) - \delta & \lambda(a_2 a_3) & \dots & \lambda(a_2 a_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda(a_n a_1) & \lambda(a_n a_2) & \lambda(a_n a_3) & \dots & \lambda(a_n a_n) - \delta \end{vmatrix}$$

Il determinante della trasformazione è quindi  $\Delta(o)$  che per ipotesi, nel dominio  $D$  è differente da zero. I determinanti minori d'ordine  $v$  di  $\Delta(\delta)$  sono polinomi in  $\delta$  i cui coefficienti nel dominio  $D$  non sono tutti nulli. Indichiamo con  $\Delta_v(\delta)$  il polinomio di grado massimo che divide tutti quei determinanti minori e nel quale è  $(-1)^n$  il coefficiente della più alta potenza di  $\delta$  (1). I coefficienti di  $\Delta_v(\delta)$  appartengono al dominio  $D$ , ed in esso  $\Delta_v(\delta)$  divide  $\Delta_{v-1}(\delta)$ . I polinomi che hanno in  $D$  i coefficienti definiti dai rapporti

$$\frac{\Delta(\delta)}{\Delta_1(\delta)}, \frac{\Delta_1(\delta)}{\Delta_2(\delta)}, \frac{\Delta_2(\delta)}{\Delta_3(\delta)}, \dots$$

sono i fattori invarianti del determinante particolare  $\Delta(\delta)$ , fattori che però, è necessario notarli, non corrispondono agli « *Elementartheiler* » di Weierstrass.

(1) DICKSON. — *Decenn. Public. etc.* — Può determinarsi col metodo stesso col quale si ricerca il massimo comun divisore fra numeri.



## Il fiore della *Dombeya Wallichii* (Lindl.) Bth. et Hook.

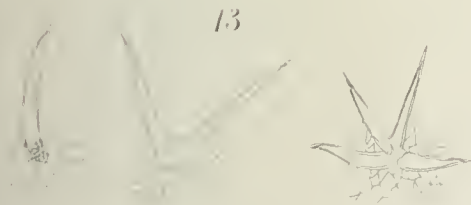
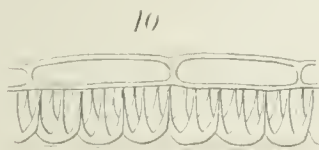
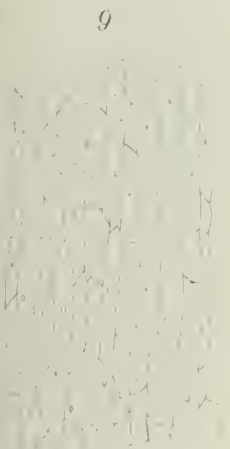
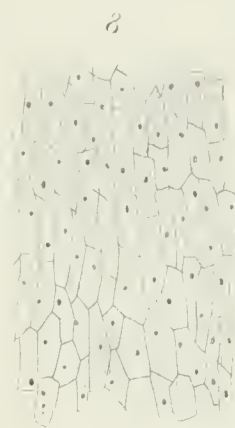
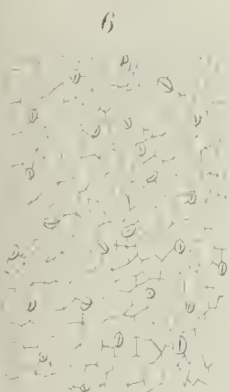
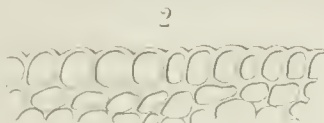
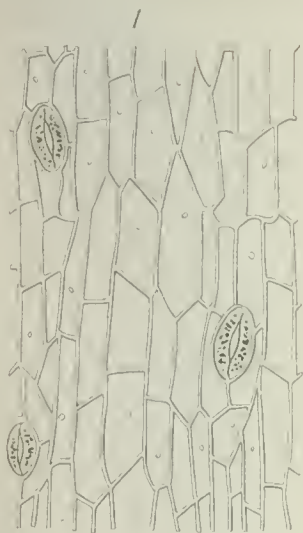
(Con tavola)

---

Una fra le belle piante coltivate da parecchi anni nelle serre degli Orti Botanici, è la *Dombeya Wallichii* (Lindl.) Bth. et Hook, originaria del Madagaskar, i cui fiori, riuniti in grossi capolini penduli, attraggono senza dubbio l'attenzione di quelle persone che possono trovarsi in loro presenza, sia per colore rosso-minio delle corolle, sia per il modo di presentarsi dei capolini stessi.

Dapprima fu dai botanici riportata alle Büttneriacee e dipoi alle Malvacee sotto il nome generico di *Astrapaea*, e veramente per la disposizione ed il numero dei verticilli florali assomiglia assai alle altre piante appartenenti a questa famiglia, più tardi Bentham et Hooker nel loro *Genera plantarum* la assegnarono alle Sterculiacee e con queste finora è mantenuta.

Esaminando ciascuno dei fiori di questo capolino, osserviamo che esso è ermafrodito, come tutti i fiori delle Sterculiacee se si eccettui il solo genere *Sterculia* che, per aborto, porta solo fiori monoici; il calice è valvato, debolmente roseo e con superfice nettarifera basale interna; la corolla, di un bel rosso-minio, ha i suoi petali contorti a spira talora destrorsa o sinistrorsa, ambedue, questi verticilli, sono pentameri. Gli stami, in numero di 25, sono riuniti pei filamenti, quasi per tutta la loro lunghezza, in un tubo subcilindrico risultante di cinque fascetti di 5 stami ciascuno da riportarsi cioè, a cinque fillomi, ed inoltre 5 staminodi liguliformi, colorati in roseo. L'ovario, sessile, è ricoperto da un forte rivestimento peloso, ha cinque logge con due ovuli in ciascuna; lo stilo sottile, biancastro nella parte inferiore, debolmente roseo nella superiore è diviso all'apice in cinque lobi stigmatici.



*F. Barsali del.*

THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS

I pochi generi appartenenti alla tribù delle Dombeyee hanno la loro massima area distributiva sulla costa orientale Africana fino all'Abissinia, compreso il Madagaskar con le altre isole vicine, mentre nella parte opposta si spingono fino alle Indie ed alla Nuova Olanda col genere *Melahnia*.

Nulla si conosce circa il modo di impollinazione in questa pianta, per quanto io mi sappia solo Scott Elliot ha osservato che alcune Api visitano i fiori della *Dombeya Dregeana* quindi si effettuerebbe la fecondazione per incrociamiento o dicogamia; ma si potrebbe anche sospettare trattarsi di fecondazione autogama giacchè lo stilo essendo più basso circa 1 cm. delle antere ed i fiori penduli, basterà il più lieve movimento od anche senza, perchè il polline, che è in grande quantità, cada sui lobi stigmatici sottoposti sempre vischiosi ed atti a ricevere il polline stesso. Ma a questo si può opporre; quale l'utilità del liquido nettarifero che sgorgando dalla base dei sepal, giunge fino sul tubo staminale? ed a questo si può aggiungere, la superficie aculeata delle cellule polliniche, la straordinaria abbondanza di queste cellule stesse ed infine il colore vistoso delle corolle ben appariscenti dal mezzo dell'involucro delle verdi bratee. Se fra gli alimenti che gli animali cercano nei fiori, il nettare ed il polline sono i più importanti o forse i soli più avidamente ricercati, in questa pianta abbiamo abbondanza sì dell'uno che dell'altro, e quindi è facile supporre che questi fiori sieno visitati da animali e per conseguenza naturale vi sia un trasporto di polline; questi animali potrebbero appunto essere insetti del gruppo degli Apidi, od altri a lunga proboscide come i Lepidotteri od anche, qualora esistessero nelle regioni dove crescono queste piante, piccoli uccelli a becco lungo e sottile come i Colibri; qualunque essi sieno, e con lo svolazzare attorno ai fiori e nell'introdurre il loro apparecchio per suggere il nettare possono involontariamente caricarsi di polline o provocare una caduta del polline stesso sugli stimmi atti alla fecondazione.

\*  
\* \*

Sopra le diverse parti che costituiscono questi fiori, l'epidermide o epitelio, subisce modificazioni varie a seconda degli

organi interessati; il compito di questa nota è appunto lo studio di tali modificazioni cominciando dal peduncolo florale.

**Peduncolo florale.** — Le cellule epidermiche che rivestono il peduncolo di ciascun fiore sono disposte in un solo strato, assai grandi ma disuguali per forma e grandezza, presentano in generale figura sub-rettangolare o poligonale, allungate nel senso dell'asse longitudinale (fig. 1., sono poco cuticularizzate ed in sezione trasversa (fig. 2) si presentano ovoidee o sub-quadrate con parete esterna debolmente più spessa.

Non v'è abbondanza di stomi, se ne rinvencono alcuni qua e là elissoidei con cellule stomatiche ricche di cloroleuciti; si nota però, su tutta la superficie, ricchezza di peli uni- e pluricellulari, semplici e composti le cui varie ramificazioni si dipartono dalla base. Uno di questi peli semplici è rappresentato, (fig. 3) gli altri sono simili a quelli delle (fig. 12-13), più lunghi, alcuni fino 4-5 mm. con parete fortemente ispessita; il loro contenuto è abbondantemente scarso di granulazioni e vi si riscontra anche qualche nucleo e piccoli cristalli. Questi peduncoli sono ricchi di mucillaggine, come tutte le altre parti della pianta, ed una sezione trasversa ci mostra varii vasi lisigeni di forma pressochè rotondeggiante con cellule all'intorno poco differenziate dal tessuto circostante (fig. 4).

**Calice.** — È costituito di 5 pezzi uguali fra loro, ma se ne trovano spesso alcuni che assumono forme teratologiche varie, così talora a guisa di piccola foglia o obliquamente imbutiformi o profondamente divisi. L'epidermide della pagina superiore assai si differenzia dalla inferiore; ambedue sono costituite di cellule irregolari, piane a contorno sinuoso nella prima (fig. 5), poligonale a contorno quasi sempre rettilineo nella inferiore e ricca di piccoli stomi rotondeggianti (fig. 6). Le cellule di ambedue le pagine contengono succo cellulare debolmente colorato in roseo e nucleo assai appariscente.

Ciò che maggiormente differenzia la pagina inferiore dalla superiore, oltre la presenza degli stomi è la comparsa di abbondante peluria; peli semplici e composti simili a quelli già ricordati pel peduncolo. Quello che è degno di nota nella pagina superiore si è, che alla base di ciascun sepalò presso al punto di attacco al ricettacolo vi è una specie di callo bian-



chiccio; in sezione longitudinale questa regione si presenta debolmente incavata ed al disopra si notano molti corpi allungati, pluricellulari (fig. 7) disposti in serie longitudinali, ripieni di una sostanza mucillagginosa, granulosa, scuriccia e nucleati. Questa superficie costituita dai suddetti peli glandolosi è appunto quella a cui si deve la secrezione del liquido che trovasi alla base della colonna staminale od in gocciollette sui petali.

**Corolla.** — L'epitelio che ricuopre sia la pagina superiore che inferiore non ci mostra particolarità di sorta, le cellule sono di forma sub-rettangolare a contorno generalmente rettilineo, con superficie cuticolare lievemente increspata (fig. 8). Il loro contenuto è colorato in rosso, e nucleate; sono rarissimi gli stomi e mancano pure altre produzioni epidermiche.

**Androceo.** — Gli stomi, come già si disse sono in numero di 25 riuniti, (eccettuato l'ultimo centimetro circa) per i filamenti a formare una colonna o tubo sub-cilindrico; le cellule che costituiscono l'epidermide di questo tubo sia esternamente che internamente, sono allungate, sub-rettangolari a contorno rettilineo (fig. 9) con nucleo assai appariscente, mancano gli stomi e solo si nota qua e là qualche pelo semplice.

L'epidermide o esotecio delle antere in sezione trasversa si mostra costituito da uno strato di cellule oblunghe con deboli strie cuticolari che poggiano sopra una specie di steccato (fig. 10) prodotto dalle faccie d'ispessimento delle cellule del mesotecio; gli estremi di queste stecche sono poco ispessite anzi terminano quasi in punta. Il polline è in granuli sferici liberi e, come generalmente nelle Malvacee, lo strato superficiale o esterno della cellula pollinica è provveduto di aculei (fig. 11). La superficie di tali cellule, come spesso si osserva in moltissime piante, è spalmata di un olio grasso gialliccio che le riveste interamente, ben visibile bagnando con acqua il polline chè allora il rivestimento grasso assume la foggia di piccole gocce fortemente rifrangenti; tale costituzione può essere utilmente impiegata nella impollinazione.

**Gineceo.** — L'ovario è obovato, peloso, sormontato da uno stilo lungo circa cm. 4 che sorpassa di circa 1 cm. le antere, e diviso all'apice in cinque lobi stigmatici. Riguardo alla sua struttura epidermica si possono distinguere 3 regioni:

Una prima presso l'ovario costituita da cellule sub-rettangulari, piccole a pareti sottili con succo cellulare incolore fornita di peli semplici o ramosi, (fig. 12) con parete fortemente ispessita o sottili con parete poco ispessita (fig. 13) con rarissimi stomi; una regione media priva di peli (fig. 14) costituita di cellule di varia forma ma generalmente a contorno rettilineo, con varii stomi rotondeggianti; una terza regione cioè la stigmatica nella quale sono i cinque lobi stigmatici la cui superficie interna è costituita da cellule rotondeggianti che si sollevano sul piano dell'epidermide a forma di papille coniche (fig. 15), mentre le cellule della superficie esterna si assomigliano a quelle della regione media. Il contenuto di queste cellule è ricco di sostanza protoplasmatica, granuloso e debolmente colorato in roseo.

Tale è la struttura epiteliale di questi bei fiori che, sebbene non raggiungono lo splendore di altre magnifiche forme vegetali, pure sono un bell'ornamento invernale per le nostre serre.

## Sulla fine struttura del sistema nervoso centrale

### 1) La dottrina del neurone

(Continuazione vedi N. 74)

---

### 2) La teoria di Apáthy.

La dottrina del neurone, quale ho esposto sin qui, non godette molto tempo il favore col quale fu accolta. Gli studî sui nuovi metodi istologici determinarono tosto una viva corrente contraria ad essa spontando però la questione con la scoperta di un nuovo elemento strutturale: le fibrille nervose. *Apáthy* fu il primo che entrò in questa nuova via. Egli ha studiato per mezzo di un nuovo metodo — che porta il suo nome e che è fondato sulla riduzione dei sali d'oro — il sistema nervoso degli irudinei e dei lombrichi. Egli è riuscito a mettere in evidenza con una nettezza notevole nel cilindrasse delle fibre nervose delle fibrille ch'egli chiama neurofibrille, e che considera come affatto indipendenti anatomicamente di guisa che ciascuna fibrilla deve essere secondo lui affatto indipendente dalle fibrille vicine ed è formata dalla riunione di un numero più o meno grande di fibrille più fine, le fibrille elementari, le quali noi non possiamo mettere in evidenza con i nostri metodi attuali di indagine.

Donde vengono le neurofibrille? *Apáthy* ammette che nel sistema nervoso vi siano due sorta di cellule: le cellule nervose e le cellule ganglionari. Le prime producono i mezzi di conduzioni, ossia le neurofibrille; le seconde invece producono ciò che deve essere condotto: ossia la corrente nervosa. La cellula nervosa ha una struttura completamente analoga a quella delle cellule muscolari. Essa produce la sostanza conduttrice (le neurofibrille), così come la cellula muscolare produce la sostanza contrattile (le miofibrille).

Già Max Schultze aveva sostenuto che le cellule nervose hanno una struttura fibrillare, *Kupffer* aveva veduto una fine struttura fibrillare nel prolungamento cilindrassile e più tardi *Flemming*, *Levi*, *Cox*, *Lugaro* descrissero una struttura fibrillare nelle cellule gangliari. Ma si può dire che nessuna delle formazioni descritte da questi autori si possono ritenere con certezza delle neurofibrille e si può ritenere invece che *Apáthy* fu veramente il primo che le descrisse. Secondo questo autore le neurofibrille si accrescono alle loro due estremità percorrendo delle vie preesistenti, dalla parte centrale esse penetrano nelle cellule ganglionari, dalla parte periferica nelle cellule sensoriali, nelle cellule muscolari, nelle cellule ghiandolari, ecc. Tuttavia è da notare che mentre il metodo di *Apáthy* diede al suo autore splendidi risultati sugli invertebrati, rimase privo di risultati sui vertebrati. Ad ogni modo le neurofibrille sono, secondo l'opinione di questo autore, l'elemento essenziale del sistema nervoso di tutti gli animali, l'elemento, come ho detto, conduttore. Egli è chiaro che questa dottrina non è conciliabile con la dottrina del neurone. Vediamone il come servendoci della descrizione stessa di *Apáthy*.

Le neurofibrille possono essere divise in due gruppi, le sensitive (vedi fig. 1, *f. s.*), le quali sono eccessivamente sottili e per lo più riunite in fascetti più o meno compatti, e le fibrille motrici (*ibid.*, *f. m.*), molto più grosse, esistenti da sole, o al meno in piccolo numero nelle fibre nervose. Queste ultime derivano direttamente dalle cellule ganglionari; vedremo però più innanzi che questa non è la loro origine reale. Le fibrille nervose sensitive arrivate nei gangli nervosi vi si comportano in un duplice modo.

1) Alcune di esse entrate nel ganglio si risolvono direttamente in fascetti più piccoli di fibrille elementari. Queste si anastomizzano frequentemente con le fibrille vicine e costituiscono così una rete nervosa extracellulare che occupa tutto quanto il ganglio. Questa rete nervosa diffusa, o rete elementare diffusa di *Apáthy* (*r. n. extr.*), rappresenterebbe la rete di cui *Gerlach* ha ammessa l'esistenza in modo ipotetico. Da questa rete diffusa extracellulare nascono delle fibrille primitive finissime che si riuniscono a formare delle fibrille più

grosse. Queste vanno nelle cellule gangliari e prendono parte alla costituzione della rete intracellulare (*r. n. int.*).

2) Qualche volta i fasci di fibrille sensitive penetrano direttamente nelle cellule ganglionari. In questi casi le fibrille sensitive percorrono la zona periferica dell'unico prolungamento della cellula nervosa e arrivano così nel corpo cellulare ove queste fibrille primitive si risolvono in fibrille elementari. Queste vanno ad anastomizzarsi le une con le altre e danno origine ad una rete nervosa intracellulare che può occupare una zona più o meno grande del protoplasma delle cellule corrispondenti. In certe cellule questa rete nervosa non occupa che lo strato periferico del corpo cellulare; l'unico prolungamento di queste cellule nervose non è percorso che da fibrille finissime. Queste sono le cellule sensitive (*c. gg. s.*) In altre cellule le fibrille sensitive formano ugualmente una rete nervosa nella zona periferica, ma da questa rete escono delle fibrille che si irradiano verso una rete nervosa centrale perinucleare formata da fibrille più grosse; queste a lor volta si riuniscono in una fibrilla primitiva più grossa che percorre il centro del prolungamento unico e si può seguire sino in una fibra motrice. Il prolungamento unico di queste cellule nervose è dunque percorso ad un tempo da fibrille finissime periferiche cellulipete ed una fibrilla centrale più grossa, cellulifuga. Queste sono le cellule motrici (*c. gg. m.*).

È da notarsi oltre a ciò che *Apáthy* ammette che le fibrille sottili, che provengono dalla rete nervosa diffusa, o extracellulare, e che costituiscono la parte periferica della rete nervosa intracellulare, sono sensitive, o centripete, e che la fibrilla centrale più grossa che proviene dalla parte centrale della rete nervosa intracellulare è motrice, o centrifuga.

Le fibrille sensitive dei nervi periferici (*f. s.*) entrano nei gangli nervosi per andare nelle cellule gangliari sia direttamente, sia dopo di aver preso parte alla costituzione della rete nervosa diffusa. Quindi le fibrille non terminano nel ganglio, esse si continuano con la rete intracellulare e per mezzo di questa con le fibrille motrici. Queste a lor volta non cominciano nelle cellule ganglionari, e non sono altro che la continuazione delle fibrille sensitive dopo l'interruzione della rete nervosa.



Concepito in questo modo il sistema nervoso le fibrille nervose sono vie conduttrici continue, le quali non hanno alcun termine, esse sono continue sia alla periferia che nel centro per mezzo dell'interposizione di una rete nervosa, così che si possono paragonare alle vie sanguigne arteriose continuantesi con le vene per mezzo di una rete capillare. E allora le cellule gangliari sono semplicemente intercalate lungo il tragitto delle vie conduttrici come le pile di una batteria elettrica sono intercalate nella rete dei fili telegrafici (*Prenant*).

Le fibrille nervose, e le motrici e le sensitive, formano secondo *Apáthy* delle vie conduttrici continue. Le vie nervose nell'adulto secondo questo autore non si terminano in alcun punto, le fibrille primitive e le fibrille elementari si continuano le une con le altre tanto alla periferia come al centro per mezzo di una rete nervosa. *Apáthy* ha voluto estendere la sua concezione anche al sistema nervoso dei mammiferi, ma è da osservarsi che su questi animali il suo metodo non dà risultati così dimostrativi come negli irudinei, di guisa che le conclusioni cui egli è arrivato nelle ricerche sui mammiferi hanno uno scarso valore.

Le fibrille sensitive nei mammiferi arrivano nel corpo cellulare per mezzo dei prolungamenti protoplasmatici e vi si risolvono in fibrille elementari che anastomizzandosi le une con le altre formano una rete di neurofibrille che occupano tutto quanto il somatoplasma. All'uscire da questa rete le fibrille elementari si riuniscono di nuovo in neurofibrille che formano le fibrille costitutive del prolungamento cilindressile delle cellule nervose.

Vedremo più tardi le obbiezioni che furono levate contro questa concezione unilaterale di *Apáthy*, basti per ora notare che questi fatti dimostranti una reale continuità tra gli elementi nervosi, costituiscono la più grave obbiezione mossa contro la dottrina del neurone in tanto in quanto la si limita a concepire gli elementi del sistema nervoso come indipendenti.

### 3) Teoria di Bethe.

A rafforzare il valore della teoria di *Apáthy* seguirono le ricerche non meno brillanti di *Bethe*. Egli ha studiato il *Carcinus moenas* per mezzo del metodo di *Erlich* al bleu di metilene e ha veduto che le fibrille primitive perdono la loro guaina perifibrillare allorchè entrano nel neuropilo e quivi si dividono semplicemente per mezzo dell'allontanamento delle loro fibrille elementari. Egli ha veduto una continuità reale tra i due neuroni stabilita per mezzo delle fibrille primitive che in alcuni punti si riuniscono in due o tre a formare delle maglie. Egli ammette l'esistenza della rete elementare di *Apáthy* anche nei molluschi e in tutti gli altri animali. Questa sua opinione è confermata anche dalle sue osservazioni fisiologiche sul *Carcinus moenas*. Infatti, dopo aver compiuto l'isolamento del ganglio nervoso corrispondente alla seconda antenna e dopo di aver compiuta la resezione di tutte le cellule nervose del ganglio, egli vide persistere l'eccitabilità nervosa della corrispondente antenna. In tal caso l'eccitazione condotta dagli elementi recettori sino al neuropilo è trasmessa direttamente alle fibre motrici periferiche senza intervento delle cellule degli elementi motori. Egli ammette perciò che le fibrille primitive dell'elemento recettore si risolvano nel neuropilo nelle loro fibrille elementari, le quali poscia vengono a formare le fibrille primitive degli elementi motori. *Bethe* ha avuto il merito di aver per il primo proposto un metodo col quale si possono mettere in evidenza le neurofibrille nei vertebrati con chiarezza uguale a quella con la quale furono dimostrate da *Apáthy* negli invertebrati. Infatti per mezzo del suo celebre metodo al molibdato si possono dimostrare nelle cellule gangliari dei vertebrati le fibrille distinte l'una dall'altra.

Secondo *Bethe* il sistema nervoso in molti invertebrati è ripartito in modo diffuso in tutto il corpo. Esso non è costituito che da cellule nervose, bipolari o multipolari, anastomizzate per mezzo delle loro branche protoplasmatiche di maniera tale da formare una vera rete diffusa. In altri animali (vermi, artropodi e persino gli stessi vertebrati) non vi sono normalmente le larghe anastomosi protoplasmatiche delle cellule ner-

vose, esse esistono al più solo in qualche raro punto. Le anastomosi poi intercellulari mancano completamente nel sistema nervoso centrale di tutti i vertebrati.

*Bethe*, dopo di aver esposto idee alquanto diverse, finì per sostenere l'ipotesi secondo la quale la parte protoplasmatica del tessuto nervoso è la parte essenziale, di guisa che noi dobbiamo cercare degli elementi strutturali nuovi che permettano di riempire la lacuna che separa la rete nervosa degli animali inferiori ove tutto è continuo dagli elementi del sistema nervoso dei vertebrati. Questa idea non sarebbe per lui che un avanzamento nel progresso delle idee rispetto all'elemento conduttore della corrente nervosa.

I progressi della tecnica microscopica hanno sostituito al nervo come conduttore di questa corrente altri elementi; dapprima furono le fibre nervose nella loro totalità, poscia solo il cilindrasse. Questo elemento era stato considerato come qualcosa di continuo, ma questa idea fu abbandonata dai sostenitori della teoria del neurone; perchè essi non potevano convincersi d'una vera continuità delle parti protoplasmatiche nei centri nervosi dei vertebrati. Se si potesse dimostrare l'esistenza nelle fibre nervose e nella cellula nervosa di un elemento che risponda meglio alla necessità di una continuità che non le parti protoplasmatiche stesse, secondo *Bethe*, cesserebbero tutte le dispute. Se la continuità di questo elemento ipotetico potesse essere dimostrata dappertutto ove esiste una organizzazione nervosa, si sarebbe trovato un principio morfologico unico e la distinzione tra rete nervosa e fibra nervosa non avrebbe più ragione di esistere. Secondo *Bethe* questo elemento è rappresentato dalle neurofibrille che sarebbero l'elemento conduttore della corrente nervosa, ossia il mezzo per il quale si stabilisce la continuità anatomica tra gli elementi nervosi. Le neurofibrille si anastomizzano tra di esse e formano una rete nervosa la quale è endocellulare soltanto negli animali inferiori, mentre è extracellulare nei vertebrati. È da osservarsi però che vi è una forma graduale di passaggio nella quale la rete endocellulare diviene neuropilo negli irudinei, rete pericellulare nei vertebrati.

Come ho detto secondo *Bethe* il sistema nervoso negli animali inferiori è distribuito in tutto il corpo in modo diffuso. Esso è formato da cellule nervose provviste unicamente di ramificazioni protoplasmatiche; le quali si anastomizzano le une con le altre di maniera tale da formare una rete nervosa diffusa. Questa rete rappresenterebbe filogeneticamente la forma iniziale del sistema nervoso. Nelle cellule nervose e nei tronchi protoplasmatici che le uniscono esistono delle neurofibrille. Queste neurofibrille formano nel corpo cellulare una rete; esse sono indipendenti nelle branche anastomotiche (Vedi fig. 2).

Nei vermi invece non esiste più la rete primitiva protoplasmatica; nelle cellule nervose si trova ancora una rete fibrillare endocellulare, ma a lato di questa esiste una seconda rete extracellulare intercalata tra le cellule nervose e formante la parte principale del neuropilo. Le fibrille che attraversano queste reti extracellulari riuniscono tra di loro tutte le cellule nervose. *Bethe* considera filogeneticamente questa rete extracellulare come rappresentante una parte della rete endocellulare degli animali inferiori. Questo spostamento della rete al di fuori della cellula nervosa si accentua sempre più negli animali zoologicamente più elevati.

Nei vertebrati (Vedi fig. 3) lo spostamento della rete endocellulare è completo. Non esistono quasi più reti nel corpo protoplasmatico, non vi sono che fibrille indipendenti le une dalle altre che attraversano il corpo cellulare e percorrono il cilindrasse delle fibre nervose. La rete fibrillare si è localizzata al di fuori delle cellule nervose sia come rete pericellulare, sia come rete endocellulare. La maggior parte delle neurofibrille non passano per la cellula nervosa, ma vanno direttamente da un prolungamento protoplasmatico in un altro; di guisa che le cellule servono unicamente come via di passaggio per alcune neurofibrille in un modo consimile alle fibre nervose periferiche.

*Bethe* attribuisce una grande importanza a questo fatto che le neurofibrille d'un prolungamento protoplasmatico non vanno tutte nel prolungamento cilindrasile, ma che parecchie di esse passano da un prolungamento protoplasmatico in un altro. Egli trova questo fatto un argomento contro la teoria della pola-



rizzazione dinamica di *Cayal* e di *Van Gehuchten* della quale abbiamo fatto cenno.

Egli con il suo metodo ha colorato una rete pericellulare la quale involuppa nelle sue maglie tutto il corpo cellulare e tutto il prolungamento protoplasmatico. Egli ha chiamato questa rete, rete di *Golgi*. Ammette poi che in essa penetrino le ramificazioni ultime delle fibre nervose. Gli è vero che nelle ramificazioni, le quali secondo lui si mettono in connessione con la rete di *Golgi*, egli non ha visto le neurofibrille, ma pensa che esse esistano: « In den dünnen Nervenfaserzweigen habe ich Neurofibrillen höchstens andeutungsweise gesehen, aber man wird nach allem annehmen müssen, das auch in der Zweigen Fibrillen enthalten sind wenn es so in den stämmen ist ». Queste fibrille penetrerebbero nella rete di *Golgi* e quivi, involuppate da una sostanza speciale che si colora facilmente, esse si dividerebbero per formare una rete dentro ad un'altra rete.

Ammette poi a che le neurofibrille delle ramificazioni protoplasmatiche diminuiscono in numero man mano che ci si avvicina all'estremità di queste ramificazioni e che esse scompaiono senza che le si vedano uscire dal tronco protoplasmatico. Ad un esame attento si può vedere tratto tratto che una di queste neurofibrille si arresta bruscamente in un punto qualunque della superficie libera del prolungamento. In altre preparazioni, nelle quali le neurofibrille del corpo cellulare erano colorate contemporaneamente alla rete di *Golgi*, egli ha visto che le prime si arrestavano là ove si trova un punto nodale della rete.

Da ciò conclude che le fibrille abbandonano a questo punto la cellula per penetrare nella rete di *Golgi* o che alcune fibrille della rete entrano in questi punti nel corpo cellulare. « Ich ziehe den Schluss dass die Fibrillen hier die Zellen verlassen und in das *Golginetz* eintreten, um in ihm weiterzuziehen, oder das umgekehrt Fibrillen des Netzes hier in die umschlossene Zelle übertreten ».

La rete di *Golgi* sarebbe dunque, secondo *Bethe*, l'elemento intermediario tra la cellula nervosa e le fibre nervose. Egli però confessa che tutto questo piano di struttura è ipotetico:



„ Immerhin bleibt dieser ganze Aufbau noch sehr hypotetisch und man kann der zugrunde liegenden (zum Theil noch weiterer Bestätigung bedürftigen) Beobachtungen wohl auch andere Deutungen geben „.

La rete nervosa fibrillare forma dunque secondo *Bethe* la parte più importante dei centri nervosi; situata dapprima nell'interno delle cellule nervose stesse, a poco a poco le abbandona man mano che si sale nella scala zoologica; quando questo spostamento è compiuto, le cellule nervose perdono la loro importanza dal punto di vista del funzionamento del sistema nervoso e ad esse non resta altro a fare che esercitare una azione trofica. Tutto il sistema nervoso centrale si riduce ad una rete elementare nella quale penetrano da tutti i lati le fibrille centripete e dalla quale escono le fibrille centrifughe; tutte queste fibrille rimangono in connessione tra di loro.

Parlando del neurone come centro trofico vedremo i risultati delle indagini di *Bethe* sulla fisiologia dei nervi con le quali egli crede confermare queste sue conclusioni e ne discuteremo il valore.

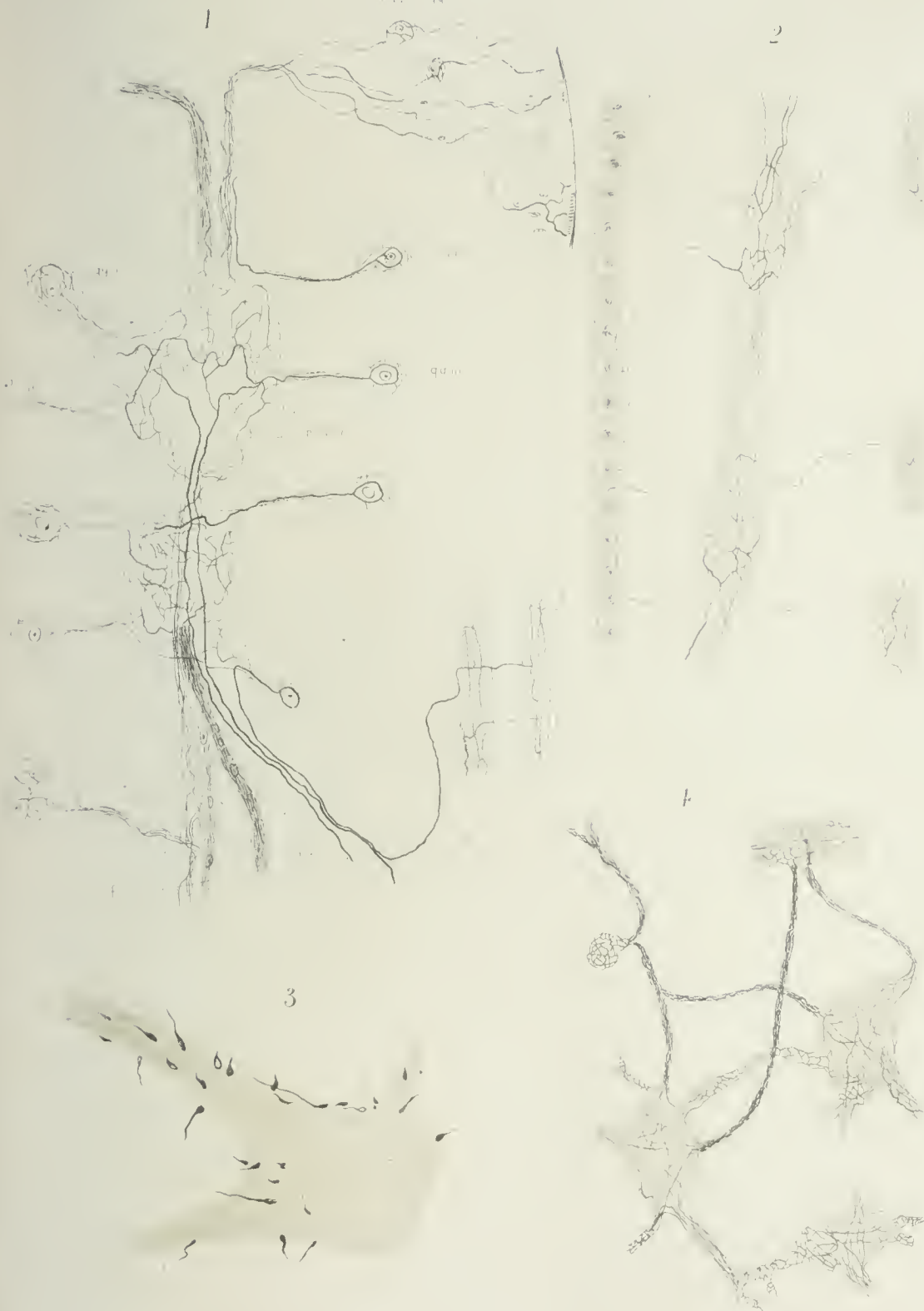
#### 4) Teoria di Held.

Per completare l'esposizione delle varie teorie sulla struttura del sistema nervoso gli è necessario che parliamo anche della teoria di *Held*. Il metodo di Golgi aveva provato l'esistenza di numerose ramificazioni cilindriche attorno al corpo delle cellule nervose e dei suoi prolungamenti protoplasmatici. *Held* per il primo portò la sua attenzione sui rapporti anatomici che debbono esistere tra le ramificazioni cilindriche da una parte e la parte protoplasmatica della cellula nervosa dell'altra. Sembrava evidente a priori che se esistono delle anastomosi tra i differenti elementi nervosi, esse devono trovarsi là dove questi elementi arrivano a contatto. La superficie del corpo cellulare e delle ramificazioni protoplasmatiche è stata perciò esaminata con i più diversi metodi che permettono non solo di colorare le ramificazioni cilindriche amieliniche, ma anche di mettere in evidenza la loro struttura istologica.

Secondo *Held* il protoplasma delle cellule nervose presenta una parte organizzata più o meno reticolata; il *cytospongium* posto nella massa fondamentale. Questo racchiude numerose granulazioni che per mezzo di certi processi di colorazione e di differenziazione si possono colorare in modo esclusivo. *Held* li chiamò *neurosomi*. Queste due parti del protoplasma delle cellule nervose esistono ugualmente nel prolungamento cilindraceo. Il citospongio forma quivi le fibrille longitudinali unite tra di loro per mezzo di trabecole trasversali e prende il nome di *axospongium*; le granulazioni interposte conservano il nome di *neurosomi*.

Questi *neurosomi* sono soprattutto abbondanti nelle ramificazioni terminali del prolungamento cilindraceo contrariamente alle ramificazioni terminali dei prolungamenti protoplasmatici che non ne hanno. Questa circostanza permetterebbe, secondo *Held* di studiare il modo speciale nel quale si comportano le ultime diramazioni cilindracee in rapporto al corpo cellulare e ai prolungamenti protoplasmatici.

*Held* per mezzo delle sue ricerche concluse che la superficie del corpo di ciascuna cellula nervosa e dei suoi prolungamenti protoplasmatici è ravvolta da una massa o meglio da uno strato granuloso formato di *neurosomi* appartenenti alle ramificazioni terminali d'uno o più prolungamenti cilindracei. Questa massa granulosa, insieme con le ramificazioni cilindracee alle quali appartiene, forma attorno alle cellule nervose un mantello nervoso che egli chiama superficie cilindracea terminale (*Axencylinderendfläche*) la quale avvolge completamente il corpo della cellula (mantello pericellulare) e tutte quante le diramazioni dendritiche dei prolungamenti protoplasmatici (mantello peridendritico). Questo mantello nervoso in qualche raro caso è formato delle ramificazioni terminali d'un solo prolungamento cilindraceo; ma il più delle volte un grande numero di questi prolungamenti prende parte alla sua formazione. Queste ramificazioni cilindracee terminali non si intrecciano unicamente le une con le altre in modo da formare un plesso, esse si anastomizzano tra di loro in maniera tale da costruire una vera rete. Per mezzo di questa rete cilindracea parecchie cellule nervose si continuano direttamente le une colle altre.



La dottrina del neurone

THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Questo rivestimento granuloso è formato da un ammasso granuloso di volume vario e di striatura granulosa. Gli ammassi granulosi toccano con una parte allargata la faccia esterna del corpo cellulare o dei dendriti, in maniera tale da prendere una forma più o meno triangolare. A questi ammassi di neurosomi *Held* diede il nome di *piedi terminali* (Endfüsse) o parti terminali delle ramificazioni cilindrassili. Questi piedi terminali si appoggiano sulla superficie del corpo cellulare o dei dendriti e vi si fondono per concrenscenza col protoplasma di questi ultimi. Questi ammassi granulosi non sono d'altra parte nullo altro che parti ispessite di una rete nervosa terminale pericellulare formata dalla anastomosi delle ramificazioni cilindrassili d'un gran numero di cellule nervose. Secondo *Held* le connessioni interneuroniche si stabiliscono in due modi: 1) per mezzo della rete nervosa terminale pericellulare che unisce tra di loro le ramificazioni di più cellule distinte; 2) per mezzo di piedi terminali che uniscono per continuità di sostanza la rete pericellulare al protoplasma della cellula vicina. Per mezzo di questa doppia connessione lo stimolo nervoso condotto da un prolungamento cilindrassile può trasmettersi o al corpo cellulare involuppato di questa rete o anche ad altri prolungamenti cilindrassili che entrano nella sua costituzione. Tutto dipende, secondo *Held*, dalle condizioni di trasmissione più o meno favorevoli che presentano ad un dato momento la rete pericellulare e i cilindrassili che vi terminano da un lato e il protoplasma della cellula nervosa dall'altra. *Held* s'appoggia sopra di questo fatto per combattere la teoria della polarizzazione dinamica degli elementi nervosi e per ammettere la conduzione nei due sensi in tutti i prolungamenti che dipendono da una cellula nervosa.

In seguito alla pubblicazione di questo lavoro di *Held*, *Auerbach* ha fatto notare che egli già nel 1897 aveva dimostrato che in tutte le regioni del neurone le cellule nervose così come i dendriti sono circondati da una rete di fibrille. In seguito al lavoro di *Held* egli inclina ad ammettere l'esistenza di una vera rete pericellulare. I punti nodali di questa rete si presentano come piccoli ispessimenti conici che egli chiama *bottoni terminali* (Endknöpfchen) (Vedi fig. 4) che si applicano per mezzo



della loro base sulla superficie del corpo cellulare e dei dendriti che provengono da essi. Ma, contrariamente all'opinione di *Held*, questi bottoni terminali non si continuano con il protoplasma cellulare; non vi è dunque continuità di sostanza e la trasmissione degli stimoli si fa per contatto. Le rete viste da *Auerbach* non sono quindi unicamente reti pericellulari. In certe regioni della sostanza grigia le reti pericellulari sarebbero unite le une con le altre da una rete diffusa intercellulare.

Quindi, concludendo, le ricerche di *Held* e di *Auerbach* stabilirebbero l'esistenza di due fatti:

1) L'esistenza degli *ammassi granulosi*, dei *piedi terminali* (o *bottoni terminali*) su tutta la superficie esterna del corpo cellulare e delle ramificazioni protoplasmatiche.

2) L'esistenza d'una *rete pericellulare* inviluppante nelle sue maglie tutta la parte protoplasmatica della cellula nervosa.

I bottoni terminali e la rete pericellulare sarebbero secondo questi autori nient'altro che due parti più o meno distinte d'una medesima disposizione anatomica.

Tuttavia è da osservarsi che *Held* stesso modificò parzialmente in seguito a successive ricerche queste sue idee fondamentali. Il che vedremo in seguito studiando l'importanza di questi due elementi ai quali dei vari autori fu attribuita un'importanza ed un significato anatomico molto diverso.

(*Continua*).

## SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

---

Fig. 1, Schema del sistema nervoso degli irudinei secondo *Apáthy*. (*c. gg. s.* = cellule sensitive; *c. gg. m.* — cellule motrici; *f. s.* = neurofibrille sensitive; *f. m.* = neurofibrille motrici; *r. n. ext.* = rete nervosa extracellulare; *r. n. int.* = rete nervosa intracellulare; *m* = muscoli; *ep*; epitelio).

Fig. 2, Schema del sistema nervoso degli animali inferiori secondo *Bhete* (*f. m.* = fibre muscolari; *ep.* = epitelio).

Fig. 3, Schema del sistema nervoso dei vertebrati secondo Bhete.

Fig. 4, Bottoni terminali, (coniglio).

NB. Nella precedente puntata sono incorsi parecchi errori per cause indipendenti da me; lasciando alla cortesia dei lettori il correggere i più ovvî, annoto i seguenti:

pag.	131,	riga	35	di	= da
"	134	"	29	sogennante	= sogennanten
"	"	"	33	ungibt	= umgibt
"	"	"	"	Zicht	= zieht
"	135	"	2	esposta	= esposto
"	138	"	30	<i>Valdeyer</i>	= <i>Waldeyer</i>

# CRONACHE E RIVISTE

---

## FISICA

---

Mme. CURIE. — **Sur la diminution de la radioactivité du polonium avec le temps.** — (Compt. rendur de l'A. des Sciences — 29 Janv. 1906).

Da dieci mesi la Signora Curie ha intrapreso una serie di misure per determinare la legge della diminuzione dell'attività del polonio: le esperienze sono molto concordi colla formola che dà l'intensità  $I$  d'irraggiamento in funzione esponenziale del tempo  $t$ :

$$I = I_0 e^{-at},$$

ove  $I_0$  è l'intensità iniziale,  $a$  è una costante uguale a 0,00495, quando  $t$  è espresso in giorni; e secondo questa relazione l'intensità d'irraggiamento diminuisce della metà del suo valore in 140 giorni. È notevole che, quando una materia radioattiva è in piccolissima quantità mescolata ad una inattiva, le costanti dedotte dall'irraggiamento possono servire a caratterizzarla senza ambiguità.

La costante  $a$  della formola precedente sarebbe la caratteristica del polonio, ed assicurerebbe che il corpo studiato dal Sig. Marckwald sotto il nome di radio-tellario è identico col polonio.

MOREAU. — **Sur la recombinaison des vapeurs salines.** — (C. R. de l'A. des Sciences 12 Février 1906).

Si suppone che nei vapori salini ionizzati le cariche separate siene trasportati da un numero finito di centri elettrizzati alcuni positivamente, altri negativamente. Se con  $n$  si rappresenta l'intensità delle cariche positive o negative, con  $\alpha$  il coefficiente di ricombinazione, coeff. che è indipendente dal campo elettrico del gaz; la legge con cui le cariche elettriche si ricombinano (a causa dell'azione reciproca degli ioni di segno

contrario) è espresso dall'equazione

$$\frac{dn}{dt} = - \alpha n^2$$

L'A. ha misurato  $\alpha$  col metodo di Townsend: ed ha trovato che, sia a causa della loro velocità, sia per il valore di  $\alpha$ , al di sopra di 170° col crescer della temperatura la massa degli ioni dei vapori salini diminuisce, ed in una fiamma l'ione negativo finisce col divenir della grandezza delle particelle catodiche, e l'ione positivo di quella dell'atomo dell'idrogeno.

KAUFFMAN. — Sulla costituzione degli elettroni. — (The electrician 19-I-1906).

L'autore si è servito del radio come sorgente degli elettroni, ed invece di un elettro calamita ha usato due calamite permanenti. Le curve di deviazione dei raggi  $\beta$  sono state fotografate su lastre sensibili e paragonate colle curve a cui conducono le teorie d'Abraham, Lorentz e di Bucherer. Il risultato finale è stato che il valore di  $\frac{e}{m}$  per velocità infinitamente deboli è 1,885.10<sup>7</sup>: la teoria che più si avvicina a questi risultati è quella di Abraham, che suppone un elettrone assolutamente rigido; per quanto non sarebbero estranei alla teoria del Bucherer, la quale suppone che l'elettrone in movimento divenga un ellissoide a volume invariabile.

EGINITIS. — Les observations magnétiques faites à l'Observatoire d'Athènes pendant les années 1900-1903. — (C. R. de l'A. des Sciences. 5 Février 1906).

Dal 1899 il Sig. Éginitis ha fondato ad Atene un Osservatorio magnetico, il quale permette una serie continuata di osservazioni che avanti a quel tempo non si era mai potuta fare. Ecco il risultato della media annua della declinazione e della inclinazione.

Data	1900	1901	1902	1903
Declinazione	5° 42' 27	5° 34' 14	5° 26' 65	5° 20' 19
Inclinazione	52° 7' 7	52° 7' 4	52° 4' 7	52° 4' 2

Per altro il largo uso dell'elettricità industriale causa all'Osservatorio d'Atene, come in molti altri luoghi, dei seri imbarazzi.

HECKER. — **Bestimmung der Schwerkraft auf dem atlantischen Ozean.** — (Ac. R. der Sc. Belgique Prix Lagrange).

L'importanza di una esatta determinazione della costante della gravità sugli Oceani ha fino ad ora attirato l'attenzione di molti. Vari furono i tentativi per giungere a determinare con qual precisione la correzione della forza di gravità nelle osservazioni barometriche poteva esser misurata. M. Mohn, seguendo Guillaume, propose di misurarla servendosi delle indicazioni simultanee del *barometro* a mercurio e dell'*iptometro*, conoscendo il valore di  $g$  per le osservazioni del pendolo. Infatti le osservazioni barometriche, per esser fra loro comparabili, devono esser corrette a seconda del luogo in cui sono state fatte, ossia della gravità. Conosciuto il valore di  $g$ , si poteva dedurre dal paragone della pressione atmosferica ottenuta con un ipsometro e con un barometro, il valore della correzione da apportarsi a quest'ultimo e calcolare così  $g$ .

Il Dott. Hecker si pose alla soluzione della quistione vincendo molte difficoltà. Nel suo lavoro principalmente esperimentale determinò con esperienze di laboratorio gli effetti sul barometro dei movimenti dei battelli in viaggio. Oltre a questo mirò al perfezionamento degli strumenti e dei modi di osservazione. I suoi risultati si possono così riassumere:

*L'intensità della gravità nella profondità dell'Oceano Atlantico fra Lisbona e Bahia è sensibilmente normale.*

*L'ipotesi di Fratt nella disposizione isostatica delle masse della crosta terrestre è confermata.*

Questi suoi studi contribuiscono grandemente alla conoscenza della costituzione del globo.

**Cervi volanti di ampia inferitura.** — (Cosmos 2 Febbraio 1906).

Il prof. G. Bell ha fatto costruire un cervo-volante in seta, dotato di 1300 cellule tetraedriche, e che presenta una superficie totale di 70 m<sup>2</sup>. In un'ultima prova quest'apparécchio sollevò a 9 di altezza il suo peso di 27,5 Kg., aumentato di quello degli accessori, e di un esploratore; il tutto formava un peso di 132 Kg.



**Altezze raggiunte con i palloni-scandagli.** — (Bullettino Meteorologico Genn. 1906).

Il prof. Hergesell, presidente del comitato internazionale aereonautico ha dato conto delle ascensioni eseguite nel II semestre del 1904. Un pallone-scandaglio raggiunse a Strasburgo l'altezza di 24970 m. ed un altro 19750 m. a Paolosk: alcuni cervi volanti lanciati dal yacht del Principe di Monaco furono spinti a 4510 m. sulle Canarie e a 4360 m. sulle Azzorre. Per altro le grandi altezze furono dedotte dalle indicazioni degli strumenti dei palloni per mezzo della formola di Laplace, la quale, se è giusta per le altezze medie, non sappiamo qual valore abbia per grandi altezze.

**Turbine a vapore accoppiate alle macchine a stantuffo.** — (Eclairage n. 8).

L'officina « Philadelphia Rapid Transit C. » ha due macchine Carliss di 1500 cavalli ed una macchina di 200 cavalli, le quali a causa di condizioni locali sfavorevoli funzionavano fino ad ora a scappamento libero: recentemente ha fatto un'installazione di condensatori Alberger. ed ha adattato a questi delle turbine a bassa pressione, mettendole in moto col vapore di scappamento degli stantuffi. La turbina, accoppiata ad una dinamo, produce 1300 ampère con una tensione di 575 volta, recuperando così il 66,75% della potenza primitiva.

ms.

**Osservazioni meteorologiche eseguite all'Osservatorio G. B. Donati, durante l'eclisse parziale di sole del 30 Agosto 1905.** (Seminario-Collegio di Pisa).

Le osservazioni furono eseguite di 5 in 5 minuti; alcuni risultati, come quelli della tensione del vapor acqueo, riuscirono dubbi, perchè turbati da influenze diverse, come cielo coperto qua e là con fratto-cumoli, vento forte di W S W ecc. Più che altro furono curate le osservazioni del *Termometro annerito*, esposto in pieno sole, della *Temperatura in ombra*, della *Umidità e dell'intensità delle radiazioni solari*. Queste ultime si ottennero all'Istituto di Fisica della R. Università, avendo l'egregio Sig. Prof. Maccarrone messo a disposizione dell'Osservatorio l'apparecchio adatto, già installato per alcune sue speciali ricerche. Esso consisteva in una pila termoelettrica

del Rubens, sensibilissima, racchiusa entro un corpo oscuro: un galvanometro a riflessione misurava la corrente che sotto l'azione sempre più debole dei raggi solari, circolava nella pila. Le tavole complete saranno pubblicate dal Bollettino della Società Meteorologica Italiana.

Potessi qui riprodurre il diagramma che ne risulta, si vedrebbe con quanta regolarità le radiazioni solari si sono andate affievolendo col progredire dell'eclisse, fino a ridursi a 15.100 dell'intensità totale.

*L'intensità del calore solare* misurata col termometro a bulbo annerito, che al principio dell'eclisse (ore 13.15) era di  $30^{\circ}.4$ , gradatamente diminuì fino al minimo di  $22^{\circ}.5$  alle 14<sup>h</sup>. 29<sup>m</sup> (istante medio). (I valori successivi più piccoli furono ottenuti col sole in parte anneggiato). Considerando dunque  $22^{\circ}.5$  come minimo certo, si trova un'escursione di  $7^{\circ}.9$  avanti l'istante medio, e di  $4^{\circ}.8$  da quell'istante all'ultima fase.

*La temperatura in ombra* fu presa nella gabbia meteorologica. Al primo contatto essa era di  $22^{\circ}.9$  alla fase massima  $21^{\circ}.7$  e all'ultimo istante  $22^{\circ}.5$ . Come vedesi l'escursione per la prima parte del fenomeno fu di  $1^{\circ}.2$ , e di  $0^{\circ}.9$  per la seconda. L'escursione fra le estreme temperature al principio e alla fine del fenomeno fu di  $22^{\circ}.9 - 22^{\circ}.5 = 0^{\circ}.4$ .

M. BEL.

A. STEFANINI. — **Acumetro telefonico a solenoide neutro.** — (*N. Cimento*, agosto 1905).

Per la costruzione di tale acumetro l'A. trae profitto delle correnti indotte da un solenoide neutro in un circuito che sia con esso concatenato: siccome le variazioni d'intensità si possono calcolare rigorosamente, sarà pure possibile avere una buona misura dell'acuità. L'A. consiglia il suo acumetro anche per ricerche sulla validità del principio di Weber per le sensazioni sonore.

L. AMADUZZI. — **Osservazioni fatte con un rocchetto di Ruhmkorff.** — (*N. Cimento*, agosto 1905).

L'A. continuando ad occuparsi delle singolarità presentate dalle scariche di un rocchetto Ruhmkorff quando si facciano gradualmente variare la resistenza o l'autoinduzione del primario, alimentato attraverso ad un interruttore elettrolitico, dà

ora qualche dato numerico: esclude che i fenomeni si possano attribuire a peculiari proprietà del rocchetto usato. Con tubi ad aria rarefatta, anche se la pressione rimaneva molto prossima alla pressione atmosferica, non fu possibile verificare le vicende diversamente verificate.

C. CHISTONI. — **Sul pireliometro a compensazione elettrica dell'Angström.** — (*N. Cimento*, agosto 1905).

In questa nota già apparsa in *Rend. R. Acc. Lincei* (1° semestre 1905) l'A. fa conoscere quali siano i numerosi vantaggi presentati da tale pireliometro sugli altri apparecchi attinometrici: tra i vantaggi vengono specialmente ricordati i seguenti; le strisce pireliometriche in dieci secondi raggiungono la temperatura stazionaria; e l'apparecchio Angström dispensa dall'uso di delicati misuratori degli intervalli di tempo.

A. RIGHI. — **Sulla diminuzione di resistenza prodotta nei cattivi conduttori dai raggi del radio.** — (*N. Cimento*, agosto, 1905).

Le radiazioni erano emesse da 15 milligrammi di bromuro di radio, racchiuso in una capsuletta di ebanite, chiusa da una sottile lamina di mica. Il liquido od il solido, cattivo conduttore, su cui si sperimentava era contenuto in una cassa di piombo, in una parete della quale era praticata una finestra, chiusa da una laminetta di alluminio. Davanti alla finestra veniva portato il radio, e si osservava quindi se un elettrometro a quadranti desse deviazioni. Per i liquidi sperimentati (etere di petrolio, essenza di trementina, solfuro di carbonio, benzolo, olio d'oliva e olio di vasellina) fu constatata la diminuzione di resistenza. Per i solidi (paraffina, gomma lacca, zolfo, ecc.) il risultato fu negativo.

U. MAIOLI. — **Alcune esperienze sui contatti imperfetti.** — (*N. Cimento*, settembre 1905).

I contatti imperfetti si avevano appoggiando delicatamente sopra due fili paralleli un terzo filo. Se i fili vengono arroventati nel punto di contatto, si osserva un abbassamento di resistenza. L'A. con le sue esperienze dimostra che se le superficie sono inossidabili la resistenza che esiste nei punti di contatto proviene dallo strato gassoso aderente alla superficie, se invece le superficie sono ossidabili, la resistenza trova la causa nello strato d'ossido che riveste la superficie.

O. SCARPA. — **Determinazione della suscettività magnetica dell'acqua.** — (*N. Cimento*, settembre 1905).

Il metodo usato è quello detto *della bilancia*, metodo che consiste nel determinare l'intensità della spinta che un corpo subisce, quando fra le sue estremità esista una notevole differenza tra i valori della intensità del campo magnetico in cui è immerso. Dalle esperienze si deduce con un'approssimazione superiore a 1 su 1000 che il probabile valore della suscettività magnetica dell'acqua contro all'aria, è  $K = -0,804 \cdot 10^6$  a  $22^\circ$ . L'A. osserva ancora che il metodo della bilancia è capace di un'esattezza non inferiore a quella dei migliori metodi escogitati per la misura della suscettività magnetica dei liquidi.

G. ERCOLINI. — **L'elettrostrizione del caucciù.** — (*N. Cimento*, settembre 1905).

Attribuendosi, da alcuni, le deformazioni che un dielettrico solido subisce in virtù del campo elettrico, a sole cause termiche dovute alla minore o maggiore conducibilità del coibente, l'A. ritorna sull'argomento, dimostrando che è bensì vero che un condensatore di caucciù si riscalda per effetto della carica, ma che le deformazioni provenienti da tale riscaldamento sono di gran lunga inferiori a quelle generate dal campo elettrico. Per il caucciù non si potrebbe quindi negare il fenomeno dell'elettrostrizione.

I. SCHINCAGLIA. — **Ricerche sopra alcune proprietà delle radiazioni.** — (*N. Cimento*, settembre 1905).

Continuando uno studio antecedente l'A. ritorna sul problema di determinare quali radiazioni favoriscano la scarica elettrica, e quali esercitano un effetto impediante, e sotto quali condizioni avvengono i fenomeni. Con la disposizione sperimentale usata non fu possibile ottenere effetto impediante su elettrodi sferici, fossero uguali o disuguali.

G. T. CASTORINA. — **Sulla radioattività di prodotti dell'Etna.** — (*N. Cimento*, settembre 1905).

Dei prodotti da esaminare furono presi costantemente 125 gr. L'elettroscopio, simile a quello di Exner, veniva caricato con una pila Zamboni. Essendosi riscontrata debolissima radioattività per le lave, si ricorse ad un elettroscopio sensibilissimo, la cui costruzione differiva assai poco dal precedente.



Dei prodotti dell'Etna si può concludere che sono radioattivi, e che la radioattività è minima nelle rocce, media nei tufi, massima nelle terre vegetali. Ordinando i prodotti secondo la radioattività, si avrebbe partendo dai prodotti di minore radioattività: rocce, sabbie, tufi sabbiosi, argilla e terra argillosa, fango, terre vegetali e pozzolane.

A. OCCHIALINI. — **La costante dielettrica dei gas in relazione con la loro densità.** — (*N. Cimento*, ottobre 1905).

La misura della costante dielettrica fu fatta seguendo una disposizione usata già dal Lecher; la compressione del gas si effettuava entro un recipiente di acciaio con un compressore che permetteva di raggiungere 200 atmosfere. Dalla media dei valori ottenuti risulterebbe che il rapporto di Mossotti non resta costante, ma decresce col crescere della pressione.

A. FIORENTINO. — **Sopra un analizzatore di suoni utile per eseguire alcune esperienze di acustica.** — (*N. Cimento*, ottobre 1905).

L'apparecchio consiste in una serie di piccoli risonatori, formato ciascuno da un filo di vetro o da un tubetto capillare di parete sottilissima e del diametro di pochi centesimi di mm. Ciascun risonatore è fissato per un estremo ad un unico sostegno, che nel modello dell'A. era di vetro: a questo sostegno, in direzione perpendicolare, sui filamenti, arrivano le vibrazioni. Secondo l'A. tale apparecchio si presta non solo per esperienze di scuola, ma anche per ricerche d'acustica.

cn.

## CHIMICA

---

E. COMANDUCCI e L. PESCELLI. — **Analisi chimica della cenere caduta in Napoli la notte del 2 Ottobre 1904.** — (*Rend. dell'Acc. delle Scienze Fis. e Mat. Sezione della Società Reale di Napoli* — Serie 3<sup>a</sup>, Volume. XI, Fascicolo. 7<sup>o</sup> — Luglio 1905).

La notte del 2 ottobre 1904 cadde in Napoli, ad intervalli, un leggiero pulviscolo nero, che produceva un molesto bruciore agli occhi, misto ad acqua minutissima ed insistente. Tale fe-



nomeno seguì lo sprofondamento del cono craterico del Vesuvio, il quale lanciava a grandi altezze enormi colonne di fuoco denso e giallastro che diffondendosi pel cielo quasi confondevansi con le nubi. Questa pioggia di cenere da molti anni non arrivava in Napoli e si limitava ai comuni vesuviani.

Riteniamo interessante il riportare il risultato dell'analisi chimica di questa cenere, analisi fatta dai Signori Comanducci e Pescetti (i dati analitici sono riferiti a 100 parti di cenere)

$\text{SiO}^2$	gr. 41,738
$\text{SO}^3$	" 1,518
$\text{Cl}$	" 0,242
$\text{P}^2\text{O}^5$	" 1,428
$\text{Fe}^2\text{O}^3$	" 25,338
$\text{Al}^2\text{O}^3$	" 7,714
$\text{MgO}$	" 0,214
$\text{CaO}$	" 5,310
$\text{K}^2\text{O}$	" 0,102
$\text{Na}^2\text{O}$	" 1,917
$\text{NH}^3$	" tracce

Perdita di peso alla calcinazione " 3,72.

WATTEVILLE. — **Sullo spettro della fiamma di mercurio.**  
— (Ac. des Sciences — Seance du 29 Janvier).

Mentre la maggior parte dei metalli dà sia sulla fiamma del miscuglio di gas illuminate e aria, sia in quella del candello ossidrico, uno spettro più o meno ricco in strie, pareva che il mercurio fosse fra di essi uno dei rari che non possedessero questa proprietà. C. De Watteville attribuisce l'insuccesso dei tentativi fatti per determinare questi spettri alla difficile decomposizione dei sali utilizzati. Impiegando sali organici, acetato e cianuro di mercurio, egli è riuscito ad ottenere con l'aiuto di uno spettrografo di quarzo uno spettro del mercurio che si compone della sola stria 2536,72 misurata da Kayser e Runge sullo spettro d'arco del mercurio. ove essa è marcatissima e rovesciata. D'altra parte questa striscia è intensissima nella fiamma, poichè una posa d'un ora è più che sufficiente per farla apparire in modo evidentissimo sulla lastra.

Avendo ripetuta l'esperienza col nitrato mercurico in so-

luzione acquosa, egli ha trovato un risultato identico al precedente, cioè la registrazione di questa striscia 2536,72 ad esclusione di ogni altra. Egli non ha potuto nè con l'occhio, nè con la fotografia nel caso dei tre sali adoperati (acetato, cianuro, nitrato) osservare alcuna traccia delle linee 547 e 435 che Mitscherlich dice aver viste introducendo del cianuro di mercurio nella fiamma.

Si può anche notare che lo spettro solare non contiene righe del mercurio. Ora, se questo metallo si trova nel sole in condizioni tali che esso non possa emettere che l'unica linea 2536,72, questa sarebbe situata nella parte dello spettro che vien assorbita dall'atmosfera terrestre. Ne resulterebbe che l'assenza del mercurio nel sole non sarebbe legata necessariamente a quella delle striscie di questo metallo nello spettro solare.

HONIGSCHMID. — **Su di una lega di torio e di alluminio.** — (Ibidem).

Come O. Honigschmid ha mostrato anteriormente, la riduzione al forno elettrico dell'ossido di torio per mezzo del silicio, la combinazione diretta del siliciuro e del torio in presenza dell'alluminio nel vuoto a 1000° e infine la riduzione per mezzo dell'alluminio di un miscuglio di fluo-silicato di potassio e di fluoruro doppio di torio e di potassio permettono di preparare un siliciuro di torio cristallizzato in lamelle quadratiche il cui aspetto richiama quello della grafite purissima e la cui composizione risponde alla formola  $T\text{h Si}^2$ .

In condizioni analoghe la riduzione dell'ossido di torio per mezzo dell'alluminio al forno elettrico, la combinazione diretta dell'alluminio e del torio nel vuoto e così pure la riduzione per mezzo dell'alluminio del fluoruro doppio di potassio e torio permettono di preparare una lega di torio e di alluminio, cristallizzata in lunghi aghi del sistema esagonale, possedente il colore e la lucentezza metalliche e la cui composizione risponde alla formola  $T\text{h Al}^3$ .

OUVARD. — **Ricerche sulle combinazioni alogenate dei borati di bario e di stronzio.** — (Ibidem).

Pare che i borati di calcio e di stronzio entrino in combinazione col cloro e col bromo meno facilmente dei sali corrispondenti del calcio.

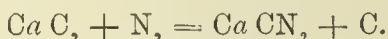
L. Ouvrard, che espone questi fatti, non ha potuto ottenere con ciascuno di questi due metalli alcun composto alogenato.

Quanto agli ioduri alcalino terrosi la loro poca stabilità pare interdice loro l'entrare in combinazione con i borati di questi stessi metalli, per lo meno nelle condizioni di esperienza in cui l'A. si è trovato.

**Il cianamide di calcio.** — (Rivista Scientifico-Industriale — 15 Gennaio 1906).

Nella pregiata Rivista apprendiamo la notizia che a Torre de' Passeri (Abruzzo) la nuova Società per la fabbricazione dei prodotti azotati produrrà fra breve industrialmente questo nuovo prodotto azotato destinato ad essere adoperato come sostanza fertilizzante, secondo i procedimenti dei signori Frank e Caro.

Questo processo consiste nel portare al rosso, in un forno a muffola o in un forno elettrico, il carburo di calcio in polvere in presenza di una corrente di azoto. A questa elevata temperatura l'azoto refrattario alle combinazioni chimiche alla temperatura ordinaria, si unisce facilmente al calcio. Avviene la reazione:



La calcio cianamide ha grande importanza sia dal lato agricolo che dal lato industriale. Da ripetuti esperimenti sarebbe risultato che introducendo tale prodotto nel terreno, l'azoto si converte in ammoniaca che poi si nitrifica, onde il prodotto stesso esercita un'azione fertilizzante che si ritiene intermedia fra quella del nitrato di sodio e quella del solfato di potassio.

OLSZEWSKI. — **Esperienze sulla liquefazione dell'elio.** — (Drudes Annalen, ottobre 1905).

Pur operando sotto pressioni fortissime (180 atmosfere) ed a temperature bassissime, raffreddando per mezzo dell'idrogeno liquido, l'A. non ha trovato traccia di liquefazione.

C. MONTEMARTINI. — **Saggi su di un nuovo vetro per apparecchi chimici.** — (Rassegna Mineraria — Anno XII, Vol. XXIV, N. 5 — Torino 11 Febbraio 1906).

L'A. espone i risultati degli studi di confronto fatti fra

una qualità di vetro messa in commercio ultimamente dalla ditta Zambelli di Torino, sotto il nome di *Vitrobur*, il « Wiener normal gerätthe Glas » il vetro di Jena non ricotto e il vetro di Boemia.

Riportiamo la tabella dei risultati ottenuti:

	Vitrobur	Wiener Glas	Vetro di Jena non ricotto	Vetro Boemia
Trattamento con Na OH	23.0	29.0	59.2	39.8
"      " Na <sup>2</sup> CO <sup>3</sup>	15.2	47.3	24.2	76.9
"      " H <sup>2</sup> SO <sup>4</sup>	0.5	0.6	0.3	—
"      " HCl	0.1	—	—	—

Questi numeri rappresentano perdite in peso (in milligrammi) sofferte da 100 cm<sup>2</sup> di superficie dei rispettivi vetri quando sono trattati in stufa a 100° per 3 ore con idrato e carbonato sodico binormali e per 6 ore con acido solforico e cloridrico pure binormali.

Il *Vitrobur* è pure resistente all'acqua; lasciata per otto giorni in acqua distillata alla temperatura di circa 17° una superficie di 100 cm<sup>2</sup> mostrò perdite insignificanti e perdite solo di mg. 0,5 lasciata per 3 ore in acqua a 100°. Riguardo alla resistenza a bruschi cambiamenti di temperatura, il *Vitrobur* si comporta come il vetro di Jena e resiste molto bene alla prova della toluidina bollente.

Da questo esame il Montemartini è condotto a concludere che il *Vitrobur* resiste meglio del vetro di Jena all'attacco degli alcali e dei carbonati alcalini, e mostra egual resistenza ai bruschi salti di temperatura. Esso è poi affatto incolore, mentre il vetro di Jena presenta sempre una fluorescenza verdastra.

Il saggi sulla nuova qualità di vetro, sono stati eseguiti dal Prof. C. Montemartini nel Laboratorio chimico della Reg. Scuola di Applicazione per gli ingeneri di Torino.

**Produzione mondiale del mercurio negli anni 1904-1905.** — Togliamo dalla *Rassegna mineraria* (Vol. XXIV, N. 6-21 Febbraio 1906 — Torino).

La produzione mondiale di mercurio è stata negli ultimi due anni la seguente:

		1904	1905
Monte Amiata	tonn.	355	370
Idria (Austria)	"	536	519
Almaden (Spagna)	"	1,020	800
Nikitovka (Russia)	"	393	318
California e Texas	"	1,517	1,043
Messico	"	190	190 (?)
Totale	tonn.	4,011	3,240

Quindi nel 1905 si produssero 771 tonnellate meno che nel 1904. E. B.

## MATEMATICA

(Note bibliografiche)

F. AMODEO. — **Lezioni di Geometria proiettiva** — Napoli, Pierro, 1905.

Questa pubblicazione è, a quanto mi consta, la più recente tra quelle che trattano di Geometria proiettiva; infatti porta la data del 1905. Il nome dell'A., da lungo tempo professore nella Università di Napoli, ben noto nel mondo matematico, è già elemento sufficiente per dare la certezza della bontà intrinseca della nuova opera, nuova invero come edizione tipografica, ma provata da parecchio tempo nell'insegnamento effettivo e, secondo le esigenze di questo, modificata, aumentata e migliorata (1).

Dire a lungo di simile opera riesce disagevole anche per lo spazio che gentilmente mette a mia disposizione il chiaro Direttore di questa *Rivista*; ma un esame di essa, sia pure sommario, permette di metterne in evidenza i molti pregi.

L'opera comincia con una *Introduzione*; vi si tratta dapprima della generazione degli spazi geometrici; partendo poi

(1) F. AMODEO. — *Lezioni di Geom. proiet.* 1 vol. litograf. Napoli, Pellerano, 1896.

Id. — *Elementi di Geom. proiet.* 1 vol. litograf. Napoli, Alvano, 1902.



dal concetto non definito di *punto*, considerato come ente fondamentale o  $S_0$ , sono costruiti man mano con vera originalità gli altri enti per mezzo di alcuni pochi postulati (cinque) presentati già dall'A. all'Accademia delle Scienze di Torino nel 1891 e resi poi definitivi dopo dotta discussione. Considerati spazi lineari particolari, le forme fondamentali, gli elementi all'infinito nel campo euclideo, definite le operazioni fondamentali *proiettare* e *segare*, l'A. si occupa della feconda legge di dualità, che distingue con molta precisione e chiarezza in legge di dualità dello spazio, del piano e della stella, e termina colle definizioni di gruppo, di classi e di forme proiettive, omografiche, correlative e prospettive.

Date queste premesse, l'A. entra apertamente nel campo della Geometria proiettiva pura, dividendo il lavoro in due parti e comprendendo *le forme di 1° ordine* (forme semplici, elementi imaginari, forme di 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> specie) nella prima e *le forme di 2° ordine* (proprietà proiettive, proprietà polari, proiettività di 2° ordine, problemi di 1°, 2° e 3° grado, coppie di coniche) nella seconda.

Benchè quest'opera sia destinata ai giovani studenti di Università, come già le precedenti edizioni litografate, benchè non possa dirsi, per questo appunto, un trattato completo, pure essa è assai più ricca di quanto non esiga lo scopo suo; ma la materia vi è peraltro disposta in modo che lo studente può limitare il suo studio, senza inconveniente alcuno, a quella parte che a lui necessita; può, ad esempio, rinunciare allo studio degl'imaginari e delle involuzioni nelle forme di 1<sup>a</sup> specie e cominciare quello delle coniche.

L'attività, l'energia e la coltura del prof. Amodeo sono troppo note, perchè occorra dire che questa sua opera è condotta con eleganza e novità di metodo, con rigore scientifico e con chiarezza di esposizione.

Venendo a qualche particolare dirò come l'A. si attenga alle definizioni di *gruppo armonico* e di *proiettività* date dallo Staud, come consideri le *involuzioni* quale caso particolare delle proiettività cicliche e gli *elementi imaginari* come elementi uniti positivi di un'omografia binaria e specialmente di un'omografia ciclica di 3° ordine. Di *potenza di proiettività* egli dà

la definizione a pag. 120 e di essa e delle sue proprietà si vale per stabilire il concetto delle proiettività cicliche che sono poste a base della teoria dell'involuzione (pag. 137) e di quella degli elementi uniti immaginari delle omografie di 1<sup>a</sup> specie (pag. 164-208); a questa teoria egli dà anzi sì largo sviluppo, che si perviene a trattare anche delle coppie comuni di elementi corrispondenti (immaginari) di due omografie sovrapposte di 1<sup>a</sup> specie.

A pag. 345-347 sono studiati due triangoli reciproci della polarità; e di tale studio l'A. si serve per mettere in luce la bella soluzione di Gergonne del problema di Cramer (pag. 423); e meritano attenzione la bella soluzione, dovuta al Sannia, della costruzione, colla sola riga, della conica individuata da un punto reale e da due coppie di punti immaginari coniugati (pag. 353) ed il grande uso che si fa dei teoremi del N. 176 (pag. 267):

*Se in una polarità, un triangolo  $ABC$  ha per vertici tre punti uniti, ogni retta reciproca del lato  $AB$  sega gli altri due lati  $AC, BC$  in due punti reciproci, ed ogni retta che sega  $AC, BC$  in due punti reciproci è reciproca di  $AB$*

*Se in una polarità, un triangolo  $abc$  ha per lati tre rette unite, ogni punto reciproco del vertice  $ab$  proietta gli altri due vertici  $bc, ac$  secondo rette reciproche, ed ogni punto che proietta  $bc, ac$  secondo rette reciproche è reciproco di  $ab$*

e di quelli del N. 177 (pag. 268):

*Se  $A, B$  sono due punti uniti della polarità ed  $M, M'$  sono due punti reciproci allineati col polo  $S$  di  $AB$ , ma non situati sulle polari di  $A$  e  $B$ , i punti  $AM-BM', AM'-BM$  sono pure punti uniti della polarità.*

*Se  $a, b$  sono due rette unite della polarità ed  $m, m'$  sono due rette reciproche che si segano sulla polare  $s$  di  $ab$ , ma non passanti per i poli di  $a, b$ , le rette  $am'-bm, am-bm'$  sono pure rette unite della polarità*

per la teoria delle coniche e per la loro costruzione nei N. 40 (pag. 335) e 62-66 (pag. 358-363). Non si fa cenno alcuno dei gruppi di proiettività, della generazione delle quadriche mediante stelle reciproche, delle quadriche rigate; ma queste lacune sono giustificate pienamente, quando si tenga presente lo scopo principale della pubblicazione.

A questi pregi si aggiungono la felice scelta di numerosi esercizi e problemi, che, vivamente raccomandati anche dall'illustre compianto prof. Cremona, tanto contribuiscono ad esercitare lo spirito individuale di ricerca dei giovani studenti; la grande copia delle figure, disegnate con molta cura e precisione, benchè in dimensioni forse un po' troppo piccole, dall'A. stesso; la nitidezza e l'accuratezza dell'edizione.

Per tutto ciò si può affermare che la letteratura matematica italiana e straniera si è arricchita, nel campo della Geometria proiettiva, di un buon trattato di più, poichè non come trattati di tale ramo delle scienze matematiche, ma solo come importanti contributi possono essere considerati i recenti lavori del Coolidge e dell'Emck (1).

\* \* \*

G. PEANO. — **Formulario Matematico.** — Torino, Bocca, 1905. Editio V.

Di questa interessantissima pubblicazione del prof. Peano ho riferito già diffusamente in questa Rivista (2).

Questa nuova parziale edizione del Formulaire, oltre a numerose aggiunte, presenta una novità; la redazione di esso è fatta, anzichè in lingua francese, come nelle edizioni precedenti, nella nuova lingua ausiliaria internazionale, ideata dal Peano stesso e da lui chiamata « *latino senza flessione* ».

In questa nuova edizione è stato dato maggiore sviluppo al vocabolario matematico, che comprende ora logica matematica, aritmetica, geometria.

(1) COOLIDGE. — Die dual-projektive Geometrie im elliptischen und sphärischen Raume, Bonn, 1904.

EMCK. — An introduction to projective geometry and its applications; an analytic and synthetic treatment. New-York, 1905.

(2) Anno V, febbraio 1904, N. 50, p. 169-171.

\*<sup>\*</sup>\*

A. GARBASSO. — *De Ondulationibus electricis libri duo.*  
— Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid —  
Tomo XXIII, 1905.

Questa Memoria del giovane ed illustre Prof. Garbasso dell'Università di Genova fu premiata dalla R. Accademia nel concorso ordinario dell'anno 1900.

Mi limito a darne notizia traducendo la prefazione e l'indice, che sono sufficienti a mettere in luce quanto della fisica modernissima sia svolto in essa.

*Al benigno lettore.* — L'A. di questa dissertazione, negli anni 1892 e 1893, fu discepolo di Enrico Hertz a Bonn; quindi attese con assiduità al calcolo ed agli esperimenti sulle ondulazioni elettriche.

Alcune cose, in questa dissertazione, spettano a Lui, ed esse l'A. ben volentieri sottopone al giudizio della illustre Accademia di Madrid.

Fra esse principalmente:

1. Esperienza sull'indice elettrico (§ 2);
2. Deduzione delle leggi del fluido oscillatorio (§ 15, 16, 17, 18);
3. Macchina per le leggi del fluido oscillatorio (§ 19, 20);
4. Teoria e macchina sull'esperimento del bivio (§ 21, 22, 23, 24, 25);
5. Macchina per la risonanza elettrica (§ 28, 29, 30 e 31);
6. Teoria sulla resistenza multipla (§ 32, 33);
7. Teoria sulla luce del sole (§ 34);
8. Apparecchio per la risonanza elettrica (§ 42);
9. Esperimento della doppia refrazione (§ 46);
10. Esperimenti sui sistemi di conduttori (§ 47).

*Indice* — Libro 1°. — Della teoria delle forze elettriche e magnetiche, secondo l'inglese Iacopo Maxwell.

Cap. 1°. Delle leggi dell'elettricità e del magnetismo che si devono dedurre dall'esperienza.

Cap. 2°. Dei postulati da aggiungersi alle leggi.

Cap. 3°. Della trasmigrazione dell'energia.

Cap. 4°. Delle oscillazioni elettriche in un unico conduttore.

Cap. 5°. Di una macchina dell'A., per mezzo della quale si conoscono le leggi della corrente oscillatoria.

Cap. 6°. Teoria dell'A. sull'esperimento detto del bivio.

Cap. 7°. Sulla mutua influenza dei conduttori e sulla risonanza elettrica.

Cap. 8°. Nuova teoria sulla risonanza multipla.

*Libro 2°.* Della produzione delle ondulazioni elettriche.

Cap. 1°. Di alcuni esperimenti prehertziani sulle correnti oscillatorie.

Cap. 2°. Di alcuni esperimenti dell'Hertz e posthertziani sulla corrente oscillatoria.

Cap. 3°. Dei raggi della forza elettrica.

Cap. 4°. Della duplice refrazione dei raggi della forza elettrica.

Cap. 5°. Degli esperimenti, coi quali imitiamo l'azione dei corpi ponderali nella luce.

Cap. 6°. Del telegrafo Marconi senza fili.

\* \*

V. VOLTERRA. — **Le matematiche nelle scienze biologiche e sociali.** — (Revue du Mois N. 1 p. 1-20).

Della importante Memoria dell'illustre Professore dell'Ateneo romano ho dato già ampia notizia in questa medesima Rivista (1). Nuova prova del suo valore è la scelta che ne ha fatto il prof. Borel per la nuova *Revue*, di cui egli ha iniziato la pubblicazione, la quale, sotto la direzione del chiaro Professore della Sorbona, con un serio ed originale indirizzo promette di fornire e fornirà senza dubbio ai numerosi lettori molto e vario materiale scientifico.

*Febbraio, 1906.*

Dott. U. CERETTI.

(1) Anno III, Luglio 1902, N. 31, p. 635-642.



## ASTRONOMIA

---

**Gli anelli di Saturno.** — In un articolo pubblicato nel *Bull. de la Soc. astr. de France*, agosto 1905, i sigg. Amann e Cl. Rozet annunziano che durante le osservazioni da loro fatte ad Aosta negli ultimi mesi del 1904, constatarono sugli anelli di Saturno una particolarità curiosa.

Il 20 ottobre, il primo dei due osservatori scorgeva molto facilmente, ad una certa distanza dall'ombra di Saturno proiettata sul suo anello, un'altra ombra più stretta e molto meno accentuata che traversava sotto forma di linea curva gli anelli in tutta la loro lunghezza. A causa della convessità degli anelli l'ombra del pianeta presentava al suo lembo interiore una curvità concava; la nuova ombra offriva pur essa una curvità, ma di senso contrario alla precedente. Questa inflessione fu poi costantemente osservata. Le osservazioni e la discussione proverebbero sufficientemente che la linea oscura non appartiene agli anelli, non è neppure una macchia, non sarebbe neppur prodotta da un corpo opaco intercettante i raggi solari, ma piuttosto sarebbe prodotta da una deviazione per rifrazione della luce del sole ai dintorni del pianeta.

**L'immagine di Marte.** -- È un bell'articolo che non può brevemente riassumersi, del sig. V. Cerulli all'Osservatorio Collurania, Teramo, pubblicato nel *Bull. Soc. A. de F.* agosto 1905. In esso dimostra che sarebbe un errore credere che la trasformazione che dovrà subire l'immagine di Marte coi progressi dell'ottica, debba rappresentarsi come qualche cosa d'analogo allo sviluppo che le macchie lunari nel passaggio dall'occhio nudo al telescopio. L'immagine della Luna ad occhio nudo è già un'immagine naturale, e l'ingrandimento telescopico non fa che rivelarci i dettagli. L'immagine attuale di Marte al contrario, coi soccorsi degli strumenti più potenti che quelli di cui dispone presentemente l'Astronomia, dovrà cominciare collo spogliarsi di tutte le formazioni soggettive, così che l'ingrandimento darà in definitiva un'immagine tutt'altra da quella che noi conosciamo.

**Su alcune recenti scoperte dovute alla fotografia.** — Il sig. dott. Luigi Carnera in un articolo in *Mem. Spettr. It.* (Vol. XXXIV, disp. 7<sup>a</sup>), constata alcune recenti scoperte astronomiche dovute alla fotografia, l'istrumento più potente di indagine dopo la scoperta del cannocchiale, e fatte dal prof. Max Wolf di Heidelberg risguardanti la struttura dell'universo, specialmente nello studio delle nebulose, (un migliaio e mezzo in gran parte ignote) ammassate in prossimità del polo della Via Lattea, con preponderanza in generale di certi tipi allungati, l'osservazione che le nebulose sono circondate da una zona, in cui la frequenza relativa delle stelle è molto più piccola che nell'interno della nebulosa stessa, o ad una certa distanza da esse ecc., fa voti che dall'Italia possa venire al Wolf quell'aiuto di collaborazione nelle sue geniali ricerche, che le condizioni favorevolissime del nostro paese permetterebbero di dare, con l'esplorazione della parte più meridionale del cielo. Un Osservatorio che potesse far ciò, potrebbe collaborare altresì col Palisa e col Wolf stesso all'esecuzione della nuova Carta del cielo ad uso degli osservatori, che ideata dal Palisa, trovò unanime applauso all'ultimo Congresso Astronomico Internazionale a Lund. Il buon nome e le tradizioni del nostro Paese esigerebbero che il voto venisse esaudito.

**Macchie, facule e protuberanze solari.** — Nel medesimo fascicolo il sig. A. Mascari dà una statistica delle macchie, facule e protuberanze solari, osservate al R. Osservatorio di Catania nel 1° settembre del 1905. Notevole il gruppo apparso al lembo orientale il 10 gennaio e tramontato il 22, che il 15 componevasi di 9 macchie e 22 fori. Notevole pure una grande macchia apparsa il 29 detto al lembo orientale, visibilissima ad occhio nudo, e che persistette per tre rotazioni successive.

**Nuove tavole per la trasformazione delle coordinate equatoriali (AR e Declin.) in coordinate equatoriali rettilinee della fotografia celeste.** — Il chm. dott. Cerulli in una Nota in *Mem. Spettr. it.* (vol. XXXII, 1904) proponeva un nuovo sistema di formule e quindi una nuova disposizione di tavole numeriche per la trasformazione delle coordinate equatoriali in rettilinee della fotografia celeste e viceversa. Il van-

taggio principale di queste tavole era di non richiedere che l'impiego di logaritmi a 4 cifre, e solo per eccezione a 5, mentre le tavole già calcolate per la zona di Catania dal chmo prof. G. Boccardi sulla base del metodo di Bakhuyzen, richiedono logaritmi a 6 cifre. Però il metodo del Cerulli esige il calcolo di molti piccoli termini, quali ottenibili con logaritmi a 4, quali anche a 2 sole cifre, e la pratica dimostra che sono forse più tediose, e lasciano maggiore adito ad errori molte operazioni su piccoli numeri, che non poche operazioni sui grandi numeri.

Il sig. A. Bemporad, propostosi di vedere se, restringendo l'intervallo tavolare, o raggruppando vari termini delle formule di Cerulli, fosse possibile ottenere una disposizione di tavole, che conservando l'accennato vantaggio, riuscisse praticamente più comoda di quella originaria del Cerulli, dopo vari tentativi e attraverso a molte modificazioni successive, si arrestò alla forma che dà nella Nota in *Mem. Spettr. it.* vol. XXXIV, 1905, disp. 8<sup>a</sup>. Gli esempi riportati nella medesima mostrano, a suo parere, ad occhio i vari vantaggi che consente la nuova disposizione delle tavole. Con questa disposizione il metodo del Cerulli viene a conseguire una decisa superiorità sul metodo di Bakhuyzen e sulle tavole calcolate secondo questo metodo dal chmo prof. Boccardi. Nell'Osservatorio di Catania si trovò conveniente, allo scopo di ottenere un più efficace controllo, usare simultaneamente e parallelamente ambedue i metodi.

**Sulla correzione delle orbite dei pianetini.** — È un dotto articolo del dott. Cerulli (Osserv. Colurania, Teramo), nel quale cerca di abbreviare e facilitare il calcolo delle correzione delle orbite dei pianetini. Le equazioni più semplici sono quelli che si riferiscono all'istante della perpendicolarità fra il piano Sole: Terra: pianeta ed il piano dell'orbita, come pure quelle valevoli per il tempo del passaggio della Terra ad uno dei nodi del pianeta. Il primo di questi istanti è sempre prossimo all'opposizione, e perciò la prima classe di equazioni, che l'A. chiama *sinodiche* è calcolabile per ogni apparizione osservata; la seconda classe — *equazioni nodali* — resta naturalmente limitata a quelle apparizioni che accadono nella

prossimità di un nodo, ossia in epoche nelle quali il valore di  $n$  — argomento di latitudine — non è molto diverso da  $0^\circ$  o da  $180^\circ$ . L'A. premette una nuova discussione, molto semplice del problema generale, una nuova deduzione del metodo di Tietjen, fatta per via sintetica, che è forse la più naturale. Segue un esempio per il pianeta (521) Brixia. (v. Mem. Spettr. Ital., vol. XXXIV disp. 9<sup>a</sup>).

**Sull'uso di due stelle di confronto per i pianetini. —**

Il medesimo chmo autore in un'Appendice all'art. precedente fa notare un'altro vantaggio da quello di ottenere posizioni più sicure, provenire dalla lodevole abitudine di riferire i pianetini contemporaneamente a due stelle di confronto anzi che a una sola, ed è che le riduzioni si prestano ad assumere una forma rapidissima, perfettamente analoga a quella secondo cui han luogo le riduzioni dei clichés stellari. È una forma di calcolo che dispensa l'astronomo dalla *reductio ad diem* non meno che dal tener conto esplicito della rifrazione differenziale, risparmio di lavoro notevole in quegli osservatori che s'occupano molto di pianetini.

**Sulla teoria della refrazione astronomica. —** È una una dottissima Nota, o meglio trattazione, del valente e chmo A. Bemporad in *Mem. Spettr. It.* 1905 (disp. 10 e segg.) nella quale con metodo di svolgimento naturale o storico alternativamente col sintetico, dà un nuovo studio sulla teoria della refrazione astronomica, studio di cui si sentiva il bisogno dopo i sopravvenuti sensibili progressi nelle nostre cognizioni sulla fisica dell'atmosfera. Premessi alcuni cenni storici sullo sviluppo della teoria della refrazione da Tolomeo a Tycho Brahe e Keppler, l'A. si sofferma alquanto più a lungo sulla teoria di Cassini, dandone varî sviluppi, ch'egli crede nuovi. Passa in seguito ad una trattazione generale della teoria, e deduce in modo nuovo le formole di Bouguer, di Simpson, di Bradley e di Mayer. Stabilita quindi la forma generale dell'integrale della refrazione, ne ricava un importante teorema di Oriani (comunemente attribuito a Laplace), svolge piuttosto per esteso le teorie di Mayer e di Newton; e deduce infine coll'aiuto delle formole ottenute alcune relazioni notevoli riguardanti varie semplificazioni che si possono introdurre nell'espressione



generale dell'integrale della refrazione. Procede in seguito ad una esposizione critica delle principali ipotesi stabilite per la teoria della refrazione circa la costituzione dell'atmosfera; confronta le relative conseguenze teoriche coi risultati sperimentali delle più recenti ascensioni aeronautiche, e perviene a stabilire, in contrasto coi risultati precedenti di Radau e di Oppolzer, la superiorità della teoria di Schmidt su tutte le altre. Le teorie di Bessel, di Schmidt e di Ivory formano oggetto di tre discussioni distinte, che pongono in luce una grave inconseguenza teorica sfuggita finora ai numerosi commentatori della teoria di Bessel e singolari deficienze della teoria di Ivory, per quanto riguarda il valore fisico della ipotesi fondamentale. Aggiunge in fine un breve cenno circa la determinazione delle costanti della refrazione astronomica, e dedica un ultimo capitolo ad una trattazione sommaria della refrazione terrestre. Ecco con le parole stesse del chmo A. delineato il programma dell'importantissimo studio, parte del quale è pubblicato, e parte uscirà nei prossimi fascicoli delle dette Memorie.

**L'Osservatorio dell'Ebro.** — L'illustre P. R. Cirera S. J. dà in *Mem. Spettr. It.* 1905 disp. 11 un succinto rapporto sul nuovo Osservatorio dell'Ebro, situato presso Tortosa, nella parte orientale della Spagna, al limite inferiore della Catalogna a poca distanza dall'imboccatura dell'Ebro a  $40^{\circ}.49'$  di latitudine e  $0^{\circ}.31'$  di longit. Greenwich. L'oggetto principale dei lavori dell'Osservatorio si è lo studio dei rapporti esistenti fra l'attività solare e i fenomeni del nostro globo, specialmente magnetici ed elettrici. Si studiano le variazioni magnetiche, sia periodiche, sia accidentali, in riguardo alle variazioni elettriche; e si seguono simultaneamente le differenti manifestazioni dell'attività solare. I movimenti microsismici del suolo, gli elementi meteorologici sono registrati, e nello stesso tempo si fa osservazione regolare della polarizzazione della luce atmosferica. N'è direttore il medesimo valente P. Cirera.

**L'Osservatorio solare di Monte Wilson.** — È già molto avanzata la costruzione di un importantissimo Osservatorio sul Monte Wilson in California coi mezzi forniti della Istituzione Carnegie di Washington. Vien costruito con indirizzo del tutto speciale e nuovo e con mezzi singolarmente grandiosi. N'è di-



rettore l'illustre prof. Hale, già direttore di quello di Kennwood, e poi di quello Yerkes di Chicago. Possiede strumenti potenti e perfetti.

I primi risultati furono di grande soddisfazione. Si ottennero fotografie di parti del disco solare superiori in definizione ad ognuna delle fotografie fatte con lo spettroeliografo Rumford, unito al telescopio Yerkes. Si è pure fotografato lo spettro di prim'ordine di Arturo con uno spettroscopio a diffrazione di 4 m. di lunghezza focale, con una esposizione di 18 ore, fatta in tre notti successive. Si spera ancora di ottenere fotografie di spettri di parecchie stelle più lucide in una scala corrispondente a quella delle negative impiegate nel fare la mappa dello spettro solare di Rowland.

D. F. FACCIN.

## BIOLOGIA

### 1) Il problema igienico delle acque

I. MALMÉYAC. — *Rôle hygienique des germes de l'eau*, Revue scientifique, T. V, N. 6.

VINCENT DU VAL DE GRACE. — *La numeration du B. Coli et la recherche des germes anaérobies dans l'eau*, Revue d'hygiene, 1905.

A. HAIBE. — *L'épuration des eaux résiduaires*, Revue de question scientifiques, 1905 S. 3 T. 7.

I tre lavori succitati rappresentano lo studio di tre momenti essenziali del grave problema dell'importanza igienica delle acque e ho voluto perciò darne un breve cenno unendoli insieme e perchè si completano a vicenda e perchè rappresentano le idee correnti al giorno d'oggi.

Lo studio dell'importanza igienica delle acque comprende tre punti principali e cioè: l'indagine bacteriologica per determinarne la purezza, il meccanismo di diffusione dei germi e i mezzi di epurazione.

Se il delicato studio bacteriologico delle acque ha seguito il favore che hanno avuto i vari metodi tecnici, di guisa che i risultati hanno variato di tempo in tempo, gli è necessario però

riconoscere che un fatto fu incontestabilmente stabilito ed è che l'acqua contiene sempre dei germi i quali vengono ad essa dal suolo e dall'aria.

Sin qui si era studiato puramente la flora batteriologica del suolo in rapporto con la permeabilità degli strati del suolo e con le variazioni delle condizioni esterne (luce, temperatura, umidità, ecc.), ma da tutte le numerose ricerche compiute in questi ultimi anni appariva evidente una sproporzione tra la causa e gli effetti; si notava cioè che non solo non vi era un equivalente tra ricchezza di batteri e « potere patogeno dell'acqua » (della qual cosa si poteva facilmente comprendere la ragione), ma che nemmeno vi era un equivalente tra il « potere patogeno dell'acqua » e il numero dei microorganismi veramente patogeni. Le indagini più recenti, eseguite specialmente con il metodo di Vincent, ne hanno dato modo di determinare l'importanza delle associazioni microbiche. Già alcuni anni or sono gli studi di Monti, Sanarelli, Tarozzi, Sclavo ed altri ancora avevano dato modo di determinare, per quanto non in modo assoluto, che l'associazione simbiotica dei saprofiti con i microorganismi patogeni ne fa variare il potere patogeno. Lo studio delle acque ha completato questa concezione e ha dato modo di stabilire che in certi casi la presenza dei saprofiti esalta il potere virulento dei microorganismi patogeni, mentre in altri casi conferisce all'organismo, e per es. al tubo intestinale, una maggiore reattività. Ciò è stato ben messo in luce dagli studi recenti delle acque di Parigi.

Questa quistione si intreccia con l'altra se è possibile con i nostri metodi sapere con certezza se un'acqua ricca di germi saprofiti racchiude anche dei germi patogeni. Su questo punto le nostre conoscenze son ben scarse e per convincersene basti pensare alla quistione ancor oggi tanto dibattuta e non risolta della differenziazione del *b. coli* dal *b. typhi*; un solo postulato si può ricavarne, ammesso oramai da tutti gli igienisti, ed è che si deve ritenere come sospette tutte le acque che contengono numerosi germi.

A queste questioni, già da lungo tempo acquistate alla scienza e brillantemente riassunte nei primi dei due lavori citati, si riannoda la questione dell'epurazione delle acque residue.

Già gli antichi avevano pensato alla eliminazione delle acque di scolo per mezzo della canalizzazione. Gerusalemme possedeva un sistema di canali che raccoglievano le acque del Tempio, dalle quali si ricavavano i materiali solidi che erano adoperati come sostanze fertilizzanti, ma fu Roma che fabbricò il primo sistema di canalizzazione sistematica. Nei tempi moderni il problema fu studiato principalmente dagli inglesi i quali hanno fatto sì che le canalizzazioni assicurassero lo scolo rapido e il trasporto delle acque lontano dall'abitato.

I tre sistemi principali impiegati sono il sistema unitario, il separativo e il misto.

Nel sistema separativo si raccolgono solo alcune acque, quelle domestiche e quelle dei tetti essenzialmente, lasciando quelle delle vie, dei lavatoi, delle piogge ecc. Il sistema unitario le raccoglie tutte aggiungendo anche le acque industriali e sotterranee, escludendo però le materie solide. L'applicazione dei due metodi trova la propria ragione nelle condizioni locali. In ogni caso la rete della canalizzazione comprende il canale emissario, che raccoglie tutte le acque, e i canali collettori che prendono le acque al centro delle vie. L'acqua raccolta in uno di questi modi presenta una grande quantità di sostanze organiche e di microorganismi come si può vedere dalla composizione delle acque residuali di Parigi studiata da Miquel.

In milligrammi ogni litro

Materie organiche	Nitrati	Ammoniaca	Cloro	Microorganismi ogni cm <sup>3</sup>
285	2.2	13.5	45	27 000 000

Come si vede è necessario eliminare queste acque, o almeno depurarle. Un tempo si usava immetterle nei fiumi e così, per es., un tempo Londra versava nel Tamigi a 90 Km. a valle della città un fiume di acque residuali largo 70-80 metri. Ma gli è facile comprendere i pericoli di questo metodo, quando si pensi che gli igienisti hanno stabilito che, affinché si compia il cosiddetto processo di autoepurazione dei fiumi, è necessario che l'acqua immessa nel fiume non debba essere di più di  $\frac{1}{16}$

di quella del fiume stesso. Tuttavia anche con questa cautela il metodo presenta gravi pericoli. L'epurazione delle acque dei fiumi è compiuta principalmente per mezzo dell'azione dell'ossigeno disciolto abbondantemente nelle acque correnti; però non è da trascurarsi l'opera della sedimentazione e l'intervento dei pesci (principalmente della carpa (1)) e dei molluschi. La Senna, che a Choisy le Roi, a monte di Parigi, contiene 39000 microbi per  $\text{cm}^3$ , a Bezous ne contiene 2000000, e a 70 Km. al di sotto della città (Les Andelys) ne contiene 36000. Ora, dato tutto ciò, si comprende come l'epurazione dei fiumi sia affatto insufficiente per la grande quantità di microorganismi che vi sono versati dalle acque di scolo delle grandi città. In questi anni si è pensato a dei metodi nuovi dei quali alcuni sono fisici, altri chimici. I metodi fisici, che consistono essenzialmente in una decantazione, non danno una epurazione vera per raggiungere la quale occorre una disintegrazione della molecola organica. Di qui l'importanza dei metodi chimici con i quali si cerca di precipitare le sostanze coagulabili. Le sostanze impiegate sono i solfati di Fe. ed Al., i cloruri, gli ipocloriti alcalini, il latte di calce. Ma anche con i metodi chimici si ha una epurazione imperfetta in quanto che la maggior parte delle sostanze organiche in soluzione non vengono precipitati. Di più non vi ha alcun modo di eliminare le sostanze solide residue che rimangono nei « bacini di chiarificazione ». Si è pensato allora di utilizzare gli stessi bacteri fondandosi sul seguente principio:

Le sostanze organiche contenute nelle acque residuali appartengono a due classi — le sostanze ternarie (amido, zucchero, cellulosa ecc.) — e le sostanze quaternarie — (albumina, caseina, fibrina ecc.) — Le prime sono attaccate dai bacteri anaerobi che tolgono loro l'ossigeno conducendo alla produzione di idrogeno libero e d'acido carbonico. Le seconde sono attaccate da vari microbi che scindono la molecola albuminoidea

(1) Questa è probabilmente, secondo recenti studi, la ragione per la quale le uova di carpa sono così fortemente tossiche. Infatti le uova di carpe allevate in serbatoi artificiali con acque limpide non sono tossiche, e si possono mangiare impunemente.



dando dei composti ammoniacali, dell'ammoniaca libera, dei nitriti e dei nitrati. Quindi tutti insieme gli uni e gli altri convertono le sostanze organiche in sostanze imputrescibili formando un ottimo concime. Su questo principio sono basate l'epurazione batterica e l'epurazione cosiddetta *par épandage*.

La epurazione batterica si fa nelle *fosse settiche* e sui *letti batterici* dopo di aver liberato le acque dai materiali grossolani. Questo metodo, usato principalmente dagli inglesi, fu molto ben accolto all'ultimo congresso d'igiene a Bruxelles, ma presenta il grande inconveniente di lasciare una quantità di fango per sbarazzarsi del quale è necessario una grave spesa. D'altra parte il metodo è dispendioso anche perchè per epurare 5000 m<sup>3</sup> d'acqua occorre un ettaro di fosse settiche e un giorno intiero (*Manchester*).

Maggior favore ha acquistato il secondo metodo biologico o *par épandage* usato con molto frutto a Parigi e a Berlino. Le acque raccolte sono scaricate per mezzo di un sistema di canali su di una estensione notevole di terreno coltivato ed alimentato da queste acque. Il piano di Gennevilliers, sul quale si scaricano i 517000 m<sup>3</sup> d'acqua di scolo quotidiano di Parigi, misura 5000 ettari ed è appena sufficiente. Le acque corrono attraverso i campi, filtrano per una profondità di 2 metri circa e sono raccolte per mezzo di un sistema di drenaggio speciale in un fiume di rispettabile grandezza ad acqua limpida, piena di sostanze organiche e di batteri, ma naturalmente ricca di nitrati e di cloro. Si è calcolato che occorrono 91 ettari per 100000 abitanti, ma il terreno così usato diviene fertilissimo. In questi ultimi tempi la *Gazette médicale de Paris* ha fatto una campagna dimostrando che questo sistema è pericoloso. Gli è certo che questi terreni usati *par l'épandage* non sono salubri, ma, considerati gli inconvenienti gravi degli altri sistemi, conviene ritenere che questo è ancora il metodo migliore.

Da ciò si vede che se molto si è fatto, molto rimane ancora da fare; a me pare che questi fatti dimostrino che gli studi futuri debbono essere rivolti principalmente ad indagare quali sono le associazioni microbiche simbiotiche, non solo perchè dalla soluzione di questo problema teorico si potrà ricavare come conclusione una cognizione più esatta del potere



patogeno dei varî gruppi di microorganismi, ma anche perchè si potrà applicare artificialmente questo metodo usato dalla natura unendolo col metodo delle casse settiche e dell'epurazione par épandage.

## 2) I telluriti e i seleniti come rivelatori d'inguinamenti bacterici.

R. GOSIO. — Sulla decomposizione dei sali di tellurio per opera dei microorganismi. — Rend. Accad. dei Lincei 1904 — Zeit. f. Hygiene V. 51, f. 1.

L'A. ha potuto stabilire che i telluriti e i seleniti alcalini possono funzionare come buoni indici della vita bacterica venendo scomposti dai microorganismi e trasformati in prodotti di riduzione colorati di cui le cellule vive si pigmentano. I telluriti determinano un precipitato nero e i seleniti un precipitato rosso.

Le condizioni necessarie sono: 1) che i microorganismi possano svilupparsi bene o, se già sviluppati, siano capaci di attivo ricambio materiale; 2) che non siano sole forme sporali, perchè in tali casi il tellurito è, senza speciali artifici, inefficace; 3) che vi sia aggiunta una quantità sufficiente di reattivo.

Le condizioni che favoriscono la reazione sono tutte quelle che favoriscono lo sviluppo dei microorganismi, quelle che la ostacolano sono tutte le cause contrarie alla loro attività biologica.

I bacteri attaccano il tellurito potassico con diversa energia: da un massimo offerto, ad esempio, dallo stafilococco piogene aureo, si va ad un minimo offerto, ad esempio, dal bacillo del tetano. In generale però, salvo rare eccezioni, i varî microorganismi rispondono alla legge per cui il tellurito, scomponendosi in loro contatto con fenomeni praticamente ben apprezzabili, ne rivela all'occhio i processi vitali.

Il massimo effetto della reazione biotellurica, come accusatrice di vita bacterica, si ha per gli inquinamenti volgari, quando cioè i comuni germi del pulviscolo atmosferico prendono sviluppo in simbiosi. Il tellurito potassico è pertanto in special modo adatto a rivelare simili inquinamenti volgari.

Corpi batterici morti possono, in condizioni ordinarie, rimanere a contatto del tellurito potassico senza decomporlo in modo apprezzabile. Se il contatto si fa durare per molti giorni, alcuni germi (ad esempio il b. del tifo) possono tingersi leggermente in grigio cenere. Altri invece (esempio: b. pestoso, b. colerigeno) apparirebbero ciò malgrado inerti (1).

Senza escludere la probabilità di altre svariate applicazioni, il tellurito potassico risulta singolarmente adatto ad invigilare sulla sterilità di liquidi destinati ad iniezioni ipodermiche, quando questi liquidi sono favorevoli alla vita dei microbî. I casi più importanti sono due: quello dei sieri terapeutici e quello dei così detti vaccini morti. Nel caso dei sieri, la tellurizzazione è in grado d'avvertirci se vi fu un inquinamento; nel caso dei vaccini morti (Ferran), oltre che un inquinamento, permette di riconoscere se i bacterî, che servirono alla preparazione del vaccino, sono realmente tutti uccisi.

Il segno praticamente apprezzabile, in base al quale si possono fare le suddette ricognizioni, consiste nella comparsa di nubecole nerastre in seno ai liquidi, su cui si invigila. Liquidi, in cui non v'ha traccia d'annerimento, sarebbero adunque da ritenersi sterili anche se fossero torbidi.

La funzione rivelatrice dell'indice richiede per solito un tempo variabile da 2 a 7 giorni. Essa è favorita da tutte le condizioni propizie alla vita ed allo sviluppo dei microorganismi in genere. Mercè l'impiego del tellurito come indice microbiologico, il controllo di sterilità può esercitarsi sulle singole dosi poste in commercio: invece colle pratiche attualmente seguite non è, a rigore, possibile rispondere che del solo campione su cui cade l'esame. I summentovati materiali d'iniezione non subiscono per la presenza dell'indicatore alcuna apprezzabile modificazione nelle loro proprietà essenziali. Il tellurito potassico potrebbe riuscire dannoso, quando venisse somministrato a dosi considerevoli. Ma per il suo uf-

(1) Reazioni, che avvenissero dopo mesi di contatto, non hanno importanza pratica, nè controindicano l'uso dell'indicatore. Anzi potrebbero forse riuscire vantaggiose per appalesare la poca freschezza di taluni preparati commerciali.

ficio d'indice biologico occorrono quantità così piccole, da poter in genere contare sulla sua pratica innocuità. Rassicurano al riguardo i seguenti dati di fatto:

a) che il sale reagisce con molta evidenza ad una diluizione dell'1:100,000, 1:200,000 ed anche oltre;

b) che negli animali d'esperimento (scimmie, cani, conigli adulti, cavia adulte) l'innesto di 5-10 cmc. della soluzione 1:25000 produce fenomeni locali dileguantesi in pochi giorni;

c) che i preparati d'uso ipodermico si impiegano d'ordinario in volumi relativamente ristretti (1). In tutti i modi, per quanto concerne l'estesa applicazione all'uomo, l'esperienza deve insegnare quale sia la diluizione più acconcia dell'indicatore nei vari materiali d'innesto.

Il tellurito potassico nei comuni substrati, a cui si aggiunga come indicatore, mantiene per mesi inalterate le sue proprietà chimiche; quindi si può contare a lungo sulla sua potenzialità rilevatrice d'eventuali inquinamenti che tardassero ad estrinsecarsi.

Ciò che vi ha di interessante in questi studi di Gosio si è che si ha con ciò un mezzo più esatto di ricognizione dei microorganismi vivi e degli inquinamenti di cui possono essere causa, fondato appunto sulla colorazione dei germi allorché essi sono vivi.

### 3) Recenti studi sull'*Anchilostoma duod* (Dub.)

Loos. — *Congres international de Zool.*, Berne 1904.

ALESSANDRINI. — *Bollett. Soc. Zoologica Ital.*, Roma 1905, f. IV-V.

Loos è recentemente riuscito a fare attechire nel cane l'*anchilostoma* dell'uomo, ma non vi ha potuto rinvenire individui adulti. L'Alessandrini ha ripreso l'argomento e iniettò sotto la cute di cani e di gatti delle larve di *Uncinaria*. Dopo 45 giorni circa trovò le uova dell'*Anchilostoma* nelle feci. L'importanza di questo fatto del punto di vista della profilassi

(1) In alcuni casi tutto si riduce ad 1-2 cmc., come ad esempio nel vaccino antipestoso e nei sieri di valore molto elevato.

è importantissimo, perchè spiega come le misure adottate sin qui siano rimaste in gran parte inefficaci specie nelle recenti epidemie riscontrate in Germania. Resta a vedere se anche altri animali si possono infettare in questo modo e se anche nel cavallo, che è tanto adoperato nelle miniere ove inferisce l'anchilostomiasi, possa avvenire un fatto consimile. Secondo Rathousky il cavallo sarebbe l'ospite intermedio. Se si aggiunge che secondo l'Alessandrini le larve, contrariamente a quanto si credeva sin qui, possono vivere in un ambiente liquido, ne sorge la conseguenza che bisogna completamente rifare questo capitolo della parassitologia.

È importante a ricordarsi che secondo le esperienze di Loos non si è quasi mai riusciti ad infettare gli animali introducendo l'*Uncinaria duodenalis* per la bocca ed inoltre che secondo le esperienze succitate di Alessandrini vi è una sproporzione tra le Uncinarie iniettate sotto la cute e quelle che si rinvenivano nell'intestino. Ora se le larve tenessero, come molti credono, la via dei vasi sanguigni o dei linfatici e da qui andassero al cuore, poi nei polmoni, bronchi, laringe ecc., esse dovrebbero acquistare, in questo tragitto una resistenza speciale per poi resistere alla stessa azione distruttrice dei succhi gastrici che subiscono quelle che vengono introdotte per la bocca, e ciò non è logico. All'Alessandrini sembra probabile l'emigrazione indiretta e che appunto per gli innumerevoli ostacoli che ad essa si oppongono, le larve giungano al luogo di elezione decimate. Ad ogni modo il problema, come giustamente osserva Kathariner, è ben lungi ancora dall'essere risolto, anzi viene oggi da queste ricerche nuovamente riaperto.

#### 4) Problemi fondamentali.

DAVIDE CARAZZI. — **Teorie e critiche nella moderna biologia.** — Padova 1906.

REINKE. — **Philosophie der Botanik.** — Leipzig 1905.

Riservandomi di ritornare tra breve più ampiamente sull'argomento trattato da questi due autori, l'uno nel campo della zoologia, l'altro in quello della botanica, non posso tralasciare dal segnare agli studiosi queste due opere nelle quali i



ch.<sup>mi</sup> autori combattono la teoria monista dell'evoluzione dal nuovo punto di vista che da due anni va facendosi strada tra gli studiosi. Essi sostengono cioè le pluralità dell'origine delle specie organiche, di guisa che l'evoluzione è limitata entro certi tipi che conformemente al p. Vasmann si possono chiamare specie naturali. Vi ha di notevole poi che essi, così come il Driesch (*Der Vitalismus*, Leipzig 1905), ammettono l'esistenza di un fattore finalistico immanente nella materia stessa.

I giornali politici hanno fatto parecchio chiasso intorno alla prelezione citata del Carazzi; a vero dire al di fuori di questo nuovo indirizzo non vi ho trovato alcunché da tributargli tanti onori. Nella critica del darwinismo si limita a ripetere le solite obiezioni già emesse da Nägeli, Wigand, Dawson ecc.; per spiegare le variazioni degli organismi distingue le variazioni (nel senso stretto), e la variabilità (oscillante o pendolare) nella quale distinzione vedo l'influenza delle idee di De Vries e di Reinke, i quali a proposito di questa quistione non sono nemmeno citati da lui.

RINA MONTI. — **Studi sul letargo.** — Archivio di fisiologia 1905, N. 4.

La ch.<sup>ma</sup> Autrice, continuando gli studi ai quali attende da qualche anno, ha dimostrato che negli animali in letargo (marmotte) avviene una reale sospensione di tutte le funzioni di guisa tale che cessa persino il rinnovamento degli elementi labili. Al risveglio poi il rinnovamento di questi tessuti si ravviva con eccezionale vivacità ed intensità così da liberare ben presto l'organismo di tutte le cellule senescenti. Si rinnovano anche al risveglio molti tessuti che si ritenevano ad elementi stabili quali il rene, il pancreas, le ghiandole peptiche e il fegato. Dunque tutte le cellule di questi organi non persistono per tutta la vita come pensava il Bizzozzero, ma sono anch'esse caduche, solo il rinnovamento avviene con una certa intermittenza variabile da organo ad organo, da specie a specie.

Dopo la dimostrazione di questi fatti si può dire che nel letargo degli animali ibernanti dormono quasi tutte le cellule dei tessuti e possiamo interpretare il sonno invernale delle marmotte come un puro letargo conservatore (Mangili).



Alcune mie particolari ricerche mi hanno dato modo di confermare questi fatti e di trovarne alcuni altri, che renderò presto di pubblica ragione, per mezzo dei quali viene maggiormente schiarito il significato fisiologico del letargo; mi preme però fin d'ora dichiarare che non è possibile accogliere l'idea della dott. Monti secondo la quale il letargo sarebbe da interpretarsi come un fenomeno omologo all'incistamento dei protozoi, all'essiccamento di alcuni vermi, dei rotiferi, ecc.

A me sembra che proprio il voler cercare in questo fatto un esempio di omologia sia un falsare il concetto di omologia. Come può parlare la chiarissima Autrice di filogenesi del letargo avvicinando il protozoo che si incista alla marmotta che cade in letargo? Quali sono gli anelli di congiunzione tra questi due fatti che permettono di seguire lo svolgersi dell'ipotetico, troppo ipotetico, processo filogenetico?

Dott. fra A. GEMELLI o. f. m.

## GEOGRAFIA

---

BARATTA MARIO. — **Calabria Sismica.** — *Boll. Soc. Geogr. It.* — Serie IV, Vol. VI, n. 12 — Roma 1905.

La recente catastrofe sismica che ha desolato le Calabrie ha richiamato l'attenzione su i terremoti, che nel corso dei secoli hanno rovinato quella regione; terremoti di cui si ha memoria nelle numerose cronache, storie e documenti d'archivio, cominciando da quello del 1184, di cui si ha menzione negli annali Cassinesi fino a quello del 16 novembre 1894 che fu l'ultimo del passato secolo. Da questa rassegna emerge che i più violenti furono negli ultimi tre secoli e precisamente:

a) che nel secolo XVII la regione delle Calabrie più colpita da terremoti rovinosi o disastrosi fu il Catanzarese, quindi viene il Cosentino, mentre il Reggino ne andò quasi immune.

b) che nel secolo XVIII la Piana Calabria ebbe il primato assoluto per numero e intensità dei terremoti: il Catanzarese tiene il secondo posto: il Cosentino invece per la frequenza e violenza degli scuotimenti ebbe a soffrire molto meno.

c) che nel secolo XIX invece il Cosentino fu urtato dai maggiori e più fatali parossismi; rispetto alla sismicità viene secondo il Reggino ed ultimo il Catanzarese.

**Le correnti superficiali dell'Atlantico settentrionale tra la Scozia e l'Islanda.** — *La Géographie*, Ottobre 1905.

Per otto anni consecutivi questa parte dell'oceano fu oggetto di studi idrografici da parte dei danesi e norvegesi, e nel tratto fra Copenhagen e l'Islanda furono raccolti dati di salinità e temperatura delle acque superficiali.

Tra la Scozia e le Faeroer si sono notate sensibili variazioni nella salinità e nella temperatura, che sono regolari e periodiche in un dato punto: così la salinità è massima nel maggio, minima in ottobre. Questo fatto spiega come il Gulfstream, che sino là è una corrente compatta ed omogenea, subisca l'assalto delle acque fredde dei mari del nord, che lo dividono in una quantità di piccole correnti tra le quali circolano le acque settentrionali. Questa dispersione del Gulfstream infatti è resa evidente dalle differenze di salinità e temperatura dei campioni d'acqua presi nel medesimo momento a distanze relativamente piccole. Secondo che il Gulfstream è più o meno rapido prevale la sua influenza o quella delle acque nordiche; e siccome l'acqua dell'Atlantico è più salata di quella dei mari settentrionali e il massimo della salinità si ha in maggio, così la massima velocità del Gulfstream si ha in primavera; e nell'autunno, diminuendo la sua forza viva, lascia passare in senso inverso le acque della corrente polare all'est dell'Islanda.

All'ovest delle Faeroer invece queste variazioni sono meno sensibili e le correnti polari hanno più libero accesso; ma non essendo la loro marcia regolare ma influenzata dai venti, la loro azione è debole e prevalgono fra le Faeroer e l'Islanda le acque oceaniche. Benchè questa ipotesi, all'ovest, non sia collaborata da sufficienti dati di prova, pure si potrebbe ammettere il cambiamento regolare della marcia del Gulfstream la cui potenza sarebbe maggiore in primavera che nell'autunno.

**Studi geofisici sulla laguna di Venezia.** — *Riv. Geogr. It.* Firenze, Genn. 1906.

Per iniziativa del R. Istituto Veneto di Sc. Lett. e Arti, si sta procedendo ad uno studio accuratamente scientifico della laguna di Venezia. Il progetto di studi sul fenomeno della Marea, formulato dal dott. G. P. Magrini, allievo della Scuola di Geografia di Firenze, fu approvato e iniziato coll'aiuto dei Ministeri della Guerra Marina e Lavori Pubblici. — Collaboratori del Magrini saranno i professori Luigi De Marchi e Tullio Gnesotto dell'Università, di Padova, che danno affidamento sulla completa riuscita di questo lavoro, dal punto di vista scientifico e pratico, sulle questioni del porto di Venezia e sulla conservazione della Laguna. — Nel primo periodo di ricerca, sarà preso in considerazione il problema della propagazione dell'onda di marea nella laguna, con contemporanee osservazioni fisiche di temperatura e densità dell'acqua. Inoltre verrà studiata sistematicamente la formazione della barra di foce dei fiumi Piave, Adige e Po.

**L'Esplorazione idrografica delle coste del Marocco.** — *Cosmos*, n. 1097.

Il luogotenente di vascello Dye della Marina francese e l'Ingegnere idrografo Renaud hanno compiuto, l'estate scorsa, una campagna idrografica sulle coste del Marocco, che mancava di una carta esatta di rilievo, avendo, l'unica esistente, che risale al 1835, errori di collocazione raggiungenti fin 10 o 12 Km. in longitudine.

Questa missione aggravò la già cattiva opinione che si aveva della costa Marocchina dal punto di vista della navigazione. Dalla parte dell'Atlantico non esistono porti naturali giacchè le località Agadir e Saffi sulla costa marocchina, nelle quali si sperava esistessero porti o rade abbastanza riparate per un ancoraggio, si dimostrarono di difficilissimo approccio, sicchè non vi si può costruire che piccole gettate per l'impianto di qualche faro e il carico delle merci va fatto al largo per mezzo di grossi barconi.

PAUL COMBES. — **La teoria dei peneplani.** — *Cosmos*, n. 1097.

La parola *peneplano*, che si deve al geologo americano

W. M. Davis significa *quasi piano* e si dà in morfologia terrestre al modello d'un bacino idrografico che abbia raggiunto la sua maturità e il suo profilo d'equilibrio; e ciò che giustifica la teoria che ogni profilo idrografico tende come ultimo limite al peneplano, si è l'esistenza dimostrata di peneplani *fossili*.

Il Plateau centrale della Francia è un frammento dell'antica catena Ercinica originatasi nel ripiegamento post-carbonifero e che doveva innalzarsi ad altezze simili a quelle delle Alpi attuali. Queste montagne furono grandemente denudate durante l'era secondaria, tanto che gli strati giurassici e cretacei giacciono in trasgressione su di esse e al principio dell'epoca terziaria esso doveva essere già ridotto ad un *peneplano* di denudazione, quale è rappresentato dalla perfetta regolarità del pianoro fra la Creuse e Montluçon, che si stendeva in vicinanza del mare, unico avanzo di una grande catena di montagne. Il sollevamento eocenico innalzando questo peneplano a nuovo dislivello sul mare diede incitamento alla nuova erosione che ne frazionò i bordi in tanti stretti *canon*, sicchè l'attuale piano rappresenta appunto questo enorme peneplano mesozoico allo stato fossile e in via di nuova, lenta ma continua distruzione.

Il massivo delle Ardenne sul limite fra la Francia e il Belgio rappresenta un'altro frammento fortemente denudato dell'antica catena Ercinica. La Boemia offre un'altro esempio di questi antichi peneplani fossili, là dove nel primario si elevavano forse montagne raggiungenti i 5000 m. In America la Carolina del nord presenta un'altro tipo magnifico di peneplano che dopo il recente sollevamento fu inciso dai nuovi corsi d'acqua in numerosissimi e profondissimi *canon*. Ma siccome la denudazione è più o meno intensa a seconda della natura del terreno dove agiscono gli agenti esterni così può avvenire come nel M. Pilote nella Carolina del Nord, che soltanto la cima piatta di quarzite della montagna rimanga intatta a dimostrare l'esistenza dell'antico peneplano.

**Ricerche speleologiche sopra la Fontaine-l'Évêque e le caverne del Plan de Canjuers (Var) — Cosmos, n. 1091.**

Il prof. Martel, assistito dal prof. Le Couppey de la Forest, l'estate scorsa ha eseguito lo studio idrologico, geologico e



batteriologico della grande risorgente Sorps o Fontaine-l'Évêque nel dipartimento del Varo, in considerazione della sua utilizzazione come acqua potabile per Marsiglia, Tolone e il Varo. Essi esplorarono ben trenta cavità sconosciute nel plateau calcareo del Piano di Canjuers, mentre fino ad ora se ne conosceva soltanto tre. — Tutte queste cavità sotterranee sono inghiottitoi delle acque superficiali del bacino, dovuti alle numerose fratture preesistenti nel calcare; le più grandi raggiungono la profondità di 80, 97, 103 e 155 metri.

La rete idrografica sotterranea che alimenta la fontana Évêque essendo alimentata da questi inghiottitoi, può essere infettata dai residui gettati in queste cavità; però qui il rischio è minore che altrove (per esempio le acque de la Durance), giacchè gli abitanti che vivono sul piano de la Canjuers sono poco numerosi.

**Traversata del Sahara di E. F. Gautier.** — *Riv. Geogr. It.* — n. 12, 1905.

E. F. Gautier professore alla Scuola superiore di Algeri ha recentemente attraversato il Sahara dal Mediterraneo alla regione Niger-Ciad. Partito nel novembre 1904, esplorò prima la regione del Tuat per determinare la natura geologica degli *ued* dissecati e la loro direzione nel Sahara. Indi insieme al geologo Chudeau partì dal Tuat colla missione Etiennot e due mesi dopo si separarono. Mentre Etiennotolgeva ad est, Gautier si dirigeva verso l'arco del Niger e il 3 agosto giungeva a Gao, poco a monte delle rapide di Ausongo. Di qui egli rimontò il fiume sino a Timboctù e Culicoro, da dove venne alla costa. Egli rilevò un migliaio di chilometri di itinerario nuovo, determinò che gli *ued* discendono tutti dal sud dell'Atlante e quando non erano dissecati dovevano perdersi nel bacino delle saline di Taodeni, che doveva formare un gran lago ricevente anche le acque del Niger. La sabbia depositata dai fiumi, ora dissecati, trasportata dal vento formò le grandi dune che ricoprono la regione e il paese, una volta abitato, divenne deserto fino al Sudan. Da questo lato il regime delle piogge periodiche sembra rimontare verso il nord e il Sudan quindi guadagnerebbe terreno sul deserto. Tra il Sudan e il Sahara si trova una lunga regione di steppe che si stende dall'Atlantico al Nilo.



**I viaggi del dott. Nordenskiöld nell' America Meridionale.** — *Nature*, Nov. 1905.

Il barone Nordenskiöld intraprese nel 1904 una spedizione durata 18 mesi nelle Ande per studiare le tribù indiane che vivono lungo gli affluenti dell'Amazzone. Egli poté visitare solo tre tribù, gli Jamiaca, i Guaraio e gli Atsapuaca, i quali fino ad un paio d'anni fa vivevano come un popolo dell'età della pietra, che continuano ancora i loro costumi. Nessun bianco, prima di Nordenskiöld, aveva visitato gli Atsapuaca, che però avevano utensili moderni, ottenuti per il tramite di altre tribù. Secondo il Nordenskiöld i Quichua e gli Aimara, che vivono intorno al lago Titicaca e sulle Ande, hanno ritenuto inalterate parecchie costumanze del tempo degli Inca.

GOVI SILVIO. — **Il lago Scaffaiolo.** — *Riv. Geogr. It.* — Gennaio 1906.

Il lago Scaffaiolo, anticamente chiamato Scaffiolo, Scaffaggiolo, e Scafagiolo e che ora dai montanari è detto semplicemente « Lago » è racchiuso da una piccola valletta dominata dal Corno alle Scale e dal Cupolino, si trova a 1775 metri s. l. m. nell'Apennino Modenese ed ha le sponde completamente sguarnite di vegetazione. Il lago Scaffaiolo non ha ne emissario ne emissario palese, però la direzione delle correnti del Dardagna (Leo-Panaro) e del Volata (Lima-Serchio) lascerebbe supporre una comunicazione sotterranea di questi due torrenti col lago. Ma mentre ciò è molto probabile per il Volata, ciò è dubbio molto per il Dardagna, le cui acque uscendo solo 50 m. al disotto del lago hanno d'estate una temperatura di 4°, mentre la temperatura abissale estiva dello Scaffaiolo non scende mai oltre i 12°.

La sua origine è glaciale dovuta a sbarramento di una morena che scendendo dal Cupolino impedi il deflusso delle acque ad est. — Il fondo è ricoperto da circa mezzo metro (?) di fanghiglia rossoocracea, e manca di torba che invece si trova in quasi tutti i laghi dell'Apennino modenese.

Il risultato di oltre 100 scandagli dell'A. dettero, come massima profondità del lago m. 2.42, dimostrando esagerate le profondità di m. 13 e 14 date da molti vecchi autori.

A. T.

## BIBLIOGRAFIA

H. BECKER. — **Die Elektrometallurgie der Alkalimetalle.** — (Con 83 figure e 3 tavole nel testo) — Vol. IX delle monografie sopra l'elettrochimica applicata — Prezzo M. 6 — *Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a S.* 1903.

I metalli alcalini più importanti che si presentano in natura sono: il sodio, il potassio ed il litio.

Il numero dei processi trovati per ottenere i metalli alcalini è grande, pur tuttavia solo pochi hanno acquistato importanza nell'industria.

Questi processi possono venir divisi in due classi completamente disgiunte:

I. Metodi chimici.

II. Metodi elettrochimici. Questi ultimi si suddividono alla lor volta in altri due gruppi: a) Processi elettrolitici; β) Metodi elettrotermici. Tanto all'uno che all'altro di questi ultimi sottogruppi appartengono poi quei processi, nei quali entrano in azione ambedue le funzioni della corrente elettrica, e che si soglion chiamare processi combinati.

Nella monografia in parola vengono studiati questi metodi nell'ordine esposto con chiarezza, precisione e ricchezza di particolari.

Ai processi chimici viene, molto opportunamente dato uno sguardo sintetico. Molto estesa è invece la trattazione dei processi elettrolitici. I processi di preparazione del sodio sono divisi nel seguente modo:

Processi ed apparati per ottenere elettroliticamente il sodio

A. Dal cloruro sodico

B. Dalla soda caustica

C. Dal carbonato sodico o da una miscela di carbonato sodico e soda caustica

## D. Dal nitrato sodico

E. Processi ed apparati per preparare elettroliticamente leghe di sodio.

A titolo di curiosità, trascriviamo la descrizione di uno di questi processi, quello di Hoepfuer (1884) per ottenere il sodio metallico dal cloruro sodico. All'uopo il sale vien fuso in un crogiuolo sul cui fondo si trova uno strato di argento o di rame, o di altri metalli pesanti, non però di mercurio, il cui punto di ebullizione è troppo basso. Le pareti laterali del crogiuolo sono formate da materiale non conduttore. Lo strato metallico sul fondo del crogiuolo deve servire da anodo e vien quindi unito per mezzo di un filo metallico introdotto di sotto o sopra lateralmente al corrispondente polo della batteria galvanica o della dinamo.

Se si chiude il circuito, tuffando nel cloruro fuso un catodo di carbone o di metallo, incomincia subito una viva separazione di sodio metallico, che brucia in presenza di aria, può invece venire facilmente raccolto e distillato se si impedisce l'afflusso dell'aria.

Ai processi di preparazione del sodio seguono quelli di preparazione del potassio, del litio e da ultimo vengono esposti i processi elettrotermici. Questi ultimi consistono essenzialmente nel ridurre gli ossidi e i carbonati dei metalli che si voglion preparare per mezzo di carbone alla temperatura del forno elettrico. Per ottenere il sodio, ad esempio, basta fare una mescolanza nelle proporzioni volute di idrato sodico o di carbonato sodico calcinato e di carbone e di riscaldarla in un forno da distillazione. Questo forno deve essere provvisto di condensatore, per raccogliere il metallo sublimato.

Dr. W. PFANHAUSER. — **Die Galvanoplastik.** — (Con 35 incisioni nel testo). Prezzo M. 6. 1904 — Editore come sopra.

È anche questo uno dei volumi della preziosa collezione di monografie sull'elettrochimica applicata, che vengono pubblicate dal solerte editore Wilhelm Knapp.

In una precedente monografia: *Die Herstellung von Metallgegenständen auf elektrolytischem Wege und die Elektrogravüre,*

l'A. ha già esposto la tecnica generale della galvanoplastica applicata, soffermandosi in particolar modo sulla galvanoplastica del rame. Nel presente libro egli quindi si occupa dei processi usati nella galvanoplastica vera e propria ed in parte patentati, rimandando spesso all'opera suddetta. Raccomandiamo vivamente l'ottima monografia a chiunque si occupi di galvanoplastica.

Dr. BERUHARD NEUMANN. -- **Die Metalle, Geschichte, Vorkommen un Gewinnung.** — Opera premiata dalla « Verein zur Beforderung des Gewerbefleisses » (Numerose tabelle e 26 tavole colorate). Prezzo M. 16. 1904 — Editore come sopra.

Nota giustamente l'A. nella prefazione che ben poco si è scritto sulla storia dei metalli. L'opera sua è quindi tanto più meritoria ed utile. Egli mostra però non conoscere affatto la pregèvolissima opera « *I metalli* » del nostro compianto professor d'Achiardi. Nel presente libro, metallo per metallo, prima vengon date le notizie storiche sull'età in cui ha cominciato ad essere conosciuto e da che popoli, poi vengon esposti in ordine pure cronologico i metodi di ottenimento fino ai più moderni ed infine è raccolta una statistica completa della produzione e del prezzo dei metalli. Il libro è frutto di lavoro lungo, paziente e scrupoloso ed è ben degno del premio che gli è stato assegnato

E. B.

GRIBAUDI P. -- **La Geografia di S. Isidoro di Siviglia.** — Contributo alla storia della Geografia nel medioevo — Estr. *Mem. R. Acc. delle Scienze di Torino* — Serie II, Tomo LV. Torino 1905.

S. Isidoro vescovo di Siviglia, che visse fra il 560 e il 599, nelle sue molte opere enciclopediche racchiuse quanto era sopravvissuto dell'antica cultura greco-romana a tutte le vicende politiche dell'antico medioevo e tramandò lo stato della cultura geografica d'allora.

In questo lavoro il dotto A. delle molte opere di S. Isidoro tratta a lungo e accuratamente delle due « *De natura rerum liber* »



e « *Etymologiarum libri XV* » come quelle che interessano maggiormente lo studio della geografia, e che non furono, fino ad ora, ex professo studiate sotto questo punto di vista.

L'A., dopo aver esposto chiaramente il contenuto dei libri geografici sopra citati di S. Isidoro, e di aver fatta una sottile analisi delle fonti a cui egli poté attingere, facendo raffronti e controlli dei suoi passi con quelli di vari autori specialmente della bassa latinità, passa a trattare chiaramente delle teorie di geografia matematica e fisica esposte in questi libri.

Secondo S. Isidoro il mondo che è il complesso di tutte le cose, cioè il cielo, la terra, il mare e tutto ciò che in essi è opera di Dio, sarebbe più alto nelle parti settentrionali. Il cielo ha la forma di una sfera e la terra è nel suo centro e sarebbe essa pure sferica, ma è dubbio se essa sia sospesa nello spazio o appoggi su aria o nube.

L'A. segue poi S. Isidoro in tutte le sue definizioni, assai interessanti, su i fenomeni metereologici, fra i quali la pioggia, che non sarebbe che nubi sciolte dal calore.

Riguardo ai venti si nota che ciò di cui scrive Isidoro trova riscontro nei lavori di Seneca, e che egli tratta dei segni precursori della tempesta e della serenità da quanto riferiscono Svetonio, Nigidio e Varrone; e così pure è di quanto riguarda i terremoti, la circolazione acquea sulla terra e il mare, che ha grandezza incomparabile. Dopo aver parlato e descritto i fiumi, S. Isidoro parla delle innondazioni o diluvi che furono tre, traendo materia specialmente da Orosio; e dal primo, o di Noè, furono originate le montagne che conservano ancora le conchiglie; e qui segue una lunga descrizione di tutta la orografia Esidoriana e della sua etimologia.

Nel terzo capitolo l'A. parla della divisione che S. Isidoro faceva della terra in tre parti, per mezzo del mare Mediterraneo, del Nilo e del Tanai; divisione, che durò per molti secoli in tutte le antiche carte geografiche. Oltre ai tre continenti, Europa, Asia e Africa, vi sarebbe stato un terzo continente al polo antartico, ma non abitato perchè S. Isidoro non crede alla possibile esistenza degli antipodi. Descrive egli poi l'Asia sul cui confine v'è il Paradiso Terrestre, l'Europa, su cui si sofferma a parlare un po' più diffusamente del Peloponneso e



dell'Italia che produce la gemma sirtite, il ligurio, il corallo, il serpente boa, la lince e gli uccelli diomodei; e da ultimo dell'Africa le cui notizie racimola in gran numero da Solino.

Il volume del Gribaudi si chiude trattando delle idee di S. Isidoro sulle isole, la cui etimologia sarebbe « *quod in salo sint* » e per la cui descrizione ricorre spessissimo a Solino.

Concludendo, questa ampia e bella monografia, riesce un notevole contributo alla storia delle conoscenze geografiche dei primi secoli medioevali e riuscirà utilissima a quanti si occupano della storia della geografia e molto interessante a tutti coloro che conoscono e apprezzano il dotto autore.

E. KAYSER. — **Lehrbuch der Geologie.** — Seconda edizione, (2 volumi in 8° grande di complessive pagine XXIV-1350 e 617 figure nel testo) — Ferdinand Enke — Stuttgart 1905 — Mk. 34,20.

Quest'opera colossale, che segnò addirittura un'orma profonda nella storia della geologia non solo della Germania ma anche d'Europa, apparve per la prima volta nel 1891 nell'attuale suo secondo volume, (*Geologia cronologica*) mentre solo nel 1893 fu pubblicato il primo volume (*Geografia fisica, e geologia in generale*). Ora, dopo dodici anni di diffusione quasi universale presso tutti gli studiosi e gli istituti scientifici d'Europa, l'Editore Enke ne pubblica la seconda edizione ricorretta e accresciuta profondamente e corredata di nuove e splendide illustrazioni, che presentano il lavoro sotto una veste quant'altra mai lusinghiera.

Quanto noi potremmo aggiungere in favore di quest'opera sarebbe addirittura superfluo, che essa gode di per se fama diffusa e meritata; soltanto però, ci piace far risaltare di essa il suo metodo rigoroso dell'esposizione e più ancora il piano generale dell'opera veramente grandioso e degno del popolo tedesco, presso il quale essa venne alla luce. Quale editore infatti da noi oserebbe incitare ed appoggiare un autore a scrivere tanto e così grandiosamente?! Precede il lavoro una ampia trattazione della terra dal punto di vista astronomico e geografico-fisico, segue uno studio completo petrografico e tectonico della sua crosta, per entrare poi a parlare diffusamente

e secondo i più recenti concetti, della azione della atmosfera delle acque, degli organismi, e delle forze endogene sopra la morfologia della superficie terrestre. Preparato così lo studioso a comprendere ed apprezzare conveniente le forze della natura, nel secondo volume, l'A. l'introduce alla trattazione della geologia paleontologica o cronologica, con un rigore di analisi e di concetto, che fecero ormai celebri e diffuse in tutte le scuole le sue divisioni cronologiche dei terreni, che egli riunisce in ottimi quadri, e che ha cura di porre sempre in ragguaglio con altre più antiche divisioni, sicchè lo studioso ha sempre facilmente sott'occhio le sinonimie sia paleontologiche che stratigrafiche. Sono insomma, oltre 1300 pagine dense di concetti e di fatti che fanno del libro uno splendido trattato ed opera di consultazione. Ne con ciò vogliamo dire che l'opera sia esente da mende, che noi stessi abbiamo riconosciuto diverse inesattezze di fatto specialmente nelle citazioni di regioni straniere per l'A., come sarebbe l'Italia; ma ciò non diminuisce il pregio complessivo del lavoro che è, e rimarrà a lungo, uno dei migliori. Coll'augurio che questo poderoso lavoro non rimanga ignorato agli studiosi delle discipline geologiche, noi lo raccomandiamo all'attenzione e più allo studio dei nostri lettori.

A. T.

**Avvertenza.** — Son da collocare qui in seguito le bibliografie di Matematica che per errore di impaginazione furono poste alle pagine 252-257.

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE

CREMONESI Ing. F. — La distribuzione a cassetto ed a settore delle locomotive. — Alfani e Venturi edit. Firenze 1906. L. 2.50.

ROSCE-RICCI. — Prime nozioni di Chimica — sesta ediz. ital. rifatta dal dott. E. Ricci — Con 47 incisioni. U. Hoepli editore — Milano 1906. L. 1.50.

CARNERA L. e VOLTA L. — L'attività della stazione astronomica internazionale di Carloforte dall'Ottobre 1903 a tutto l'anno 1904. (Regia commissione geodetica italiana) — Firenze, Tip. Barbèra 1905.

VENTURI A. — Nuove determinazioni di gravità relativa in Sicilia. — (Estr. dalle pubblicazioni della R. Commissione geodetica italiana, fasc. 5 e 6, ser. 5, Vol. XIV, 1905) — Roma, 1905.

PLATANIA G. e PLATANIA G. — Effets magnétiques de la foudre sur les roches volcaniques — Extr. Comp. Rend. des Seances de l'Academie des Sciences. — Paris, 1905.

PLATANIA G. — Sulla velocità dei microsismi vulcanici. — Estr. Mem. Classe Scienze della R. Acc. degli Zelanti — 3 serie, Vol. IV, 1905-96, Acireale.

IDEM. — Su un moto differenziale della spiaggia orientale dell'Etna — Estr. Atti V Congr. Geogr. Ital. Vol. II — Napoli, 1905.

IDEM. — Origine della « Timpa » della scala — Contributo allo studio dei burroni vulcanici. — Estr. dal Boll. Soc. Geolog. Ital. — Vol. XXIV, Fasc. II, 1905. Roma.

LÈVEILLÉ H. — Flore de poche de la France. — Un vol. in 16, cartonné toile anglaise — Paris (VI). Librairie des sciences agricoles, 1906 — L. 5.

BIGI E. — L'indispensabile — Correggio. 1905.

ANDREINI A. — Sulle reti di poliedri regolari e semiregolari e sulle corrispondenti reti correlative. — Roma. Tipografia della R. Acc. dei Lincei. 1905.

CARRARA B. — Sul come difendersi dai terremoti — Note d'opportunità — 1905.

PAVILLARD J. — Recherches sur la flore pélagique (Phytoplankton) de l'Étang de Thaux. — Montpellier, 1905. G. Firmin, Montagne et Sicardi.

A. NIES und E. DÜLL. — Lehrbuch der Mineralogie und Geologie — für Unterricht an höheren Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Seconda edizione — Fritz Lehmann Stuttgart. 1905.

GARBASSO. — De undulationibus electricis libri duo — (Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid. Tomo XXIII, Madrid 1905).

PLATANIA G. — Sul magnetismo prodotto da fulminazioni — (Estr. d. M. della R. A. degli Zelanti — Vol. IV, 1905-06. Acireale).

ALFANO. — I terremoti della Calabria — (Estratto dalla R. Acc. di scienze e lettere. Gennaio 1906).

GEMELLI. — Su di un nuovo indirizzo della teoria dell'evoluzione. — (Estratto dalla Scuola Cattolica di Milano, gennaio 1906).

P. LAIS S. J. — Eclisse totale di Sole del 30 Agosto 1905 a Palma di Majorca. — (Estratto dagli A. della Pontificia A. R. dei Nuovi Lincei (7 Dicembre 1906). Roma.

TANNERY J. — Leçons d'algèbre et d'analyse a l'usage des élèves des classes de mathématiques spéciales. — Vol. II. Paris 1906. Edit. Gauthier-Villars.

Riccò A. — Risultati delle osservazioni astronomiche fatte ad Alcalà de Chisvert (Spagna) per l'eclisse totale del 30 agosto 1905. — (Estr. Boll. Accad. Gioenia di Scienze Naturali in Catania. Gennaio 1906).

IDEM. — Osservazioni fatte in Catania per l'eclisse parziale. — Id.

NIEWENGLOWSKI G. H. — Traité complémentaire de Photographie pratique. — Paris. Garnier Freres. 1906.

TUCCIMEI G. — Il tempo e lo spazio nella funzione del cervello. — (Estratto dalla Rivista Intern. di Sc. sociali e discipline ausiliarie, 1906).

TARAMELLI T. — Discorso letto nell'adunanza generale della Soc. Geolog. italiana tenuta in Tolmezzo il 20 agosto 1905 — Roma, 1905.

DE FILIPPIS V. — De' Terremoti della Calabria ultra nel 1783 e 1789 — Catanzaro, 1905.

FAVARO A. — Amici e corrispondenti di Galileo Galilei — XIV Giacomo Badouère — XV Martino-Hastal. — Venezia 1906.

IDEM. — L'episodio di Gustavo Adolfo di Svezia nei racconti della vita di Galileo. — Venezia, 1906.

COSTANZO G. e NEGRO C. — Sull'eclisse di sole del 30 agosto 1905. — (Estratto dagli Atti della Pontificia Accad. Romana dei Nuovi Lincei. Anno LIX sessione del 17 dicembre 1905).

### Estratti di Sommari di alcuni periodici ricevuti nel mese di Febbraio 1906

**Atti della Reale Accademia dei Lincei.** — Vol. XV, Fasc. 2°, 1° Semestre, 21 gennaio 1906.

*Peano.* Sulle differenze finite. — *Pizzetti.* Intorno al calcolo della



rifrazione astronomica, senza speciali ipotesi sul modo di variare della temperatura dell'aria con l'altezza. — *Pacinotti*. Circa alle influenze della temperatura, delle vibrazioni, della umidità, dell'elettrolisi e della untuosità, sull'adesione e sull'attrito sullo sfregamento fra vari corpi e sul lavoro di alcuni aratri: riassunto di appunti sperimentali. — *Viola*. La trasformazione delle coordinate nei cristalli. — *Nielsen*. Sur le développement en fraction continue Q. de M. Pryn. — *Boggio*. Sulla deformazione di un elissoide elastico. — *Magri*. Sulla radioattività dei fanghi termali depositati dalle acque degli Stabilimenti dei Bagni di Lucca. — *Chella*. Misura del coefficiente di attrito interno dell'aria a basse temperature. — *Chistoni*. Risultati pireliometrici ottenuti dal 22 agosto a tutto giugno 1903 al R. Osservatorio Geofisico di Modena. — *Id.* Misure pireliometriche eseguite sul Monte Cimone nell'estate 1902 e nell'estate del 1903. — *Clerici*. Delle sabbie fossilifere di Malagrotta sulla via Aurelia. — *Minunni e Lazzarini*. Sull'acido 5-metil 1-fenil 3-ossifenil pirazol 4-carbonico ed il suo lattone. — *Peratoner e Ascarello*. Eterificazione del  $\gamma$ -piridone con diazoidrocarburi grassi. — *Montemartini*. Sui tubercoli radicali della *Datisca cannabina*.

**Atti della Pontificia Accad. romana dei Nuovi Lincei.** — Anno LIX. Sess. 1<sup>a</sup> del 17 dicembre 1905.

*Lais P. G.* Eclisse totale di sole del 30 agosto 1905 a Palma di Majorca. — *Galli I.* La pioggia del biennio 1904-5 a Velletri. — *Silvestri A.* Sulla « *Orbitoides Gumbelii* » Leg. — *Costanzo G. e Negro C.* Sull'eclisse di sole del 30 agosto 1905, Osservazioni fatte a Bologna.

**Memorie della Pontif. Acc. dei Nuovi Lincei.** — Vol. XXIII. Roma, 1905.

*Alibrandi P.* Di un preteso errore geometrico contenuto nella sacra scrittura. — *Palladino P.* Sulla così detta fermentazione elettrica e sul comportamento degli Zuccheri nell'invecchiamento dei vini dolci. — *Bertelli P. T.* Di un nuovo supposto primo inventore della bussola nautica. — *Brunhes Y.* De la prédominance des tourbillons en sens inverse des aiguilles d'une montre dans les cours d'eau de l'Europe centrale et occidentale. — *Lapponi G.* In memoria del Prof. Mons. Francesco Regnani. — *Théophile Pepin P.* Théorie des nombres. — *Giuseppe Lais P.* Saggio di carta astrofotografica. — *Bertin L. E.* De l'expérience de traction transversale appliquée à l'étude de la résistance de l'eau à la marche des flotteurs. — *Bellino Carrara P.* L'unicuique suum nella scoperta delle macchine solari. — *Donnadieu L.* Les Phototypes stéréoscopiques. — *Léveillé H.* Liliacées Iridacées et Hémodoracées de Chine.



**Reale Istituto Lombardo di Sc. e lettere.** — Rendiconti, Volume XXXVIII, fasc. XIX-XX.

*Andres.* Sulla formazione del fango termale di Bormio. — *Bonardi.* Emiparalisi laringea da compressione del nervo ricorrente di sinistra, operata dall'orecchietta sinistra, dilatata ed ipertrofica, per vizio cardiaco composto. — *Bonola.* La trigonometria assoluta secondo Giovanni Bolyai. — *Bordoni-Uffreduzzi.* Le tinture per i capelli velenose, in rapporto con la nostra legislazione sanitaria.

**Idem.** — Vol. XXXIX, fasc. II-III.

*Ardissone.* Rivista delle Alghe mediterranee (parte 2<sup>a</sup>). — *Berzolari.* Commemorazione del M. E. Luigi Cremona. — *De Marchi.* Per una discussione sulla riforma della scuola secondaria classica.

**Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale in Milano.** — Vol. XLIV, Gennaio 1906.

*Giacinto Martorelli.* Il *Dendrocopus Major* e le sue variazioni. — *Cino Barbieri.* Differenziamenti istologici nella regione ottica del cervello dei teleostei ed anfibii anuri. — *Emilio Ninni.* Sopra due casi di arresto della migrazione oculare. — *Carlo Cozzi.* Osservazioni intorno al polimorfismo del rosolaccio. — *Carlo Airaghi.* Brachiuri nuovi o poco noti del terziario veneto. — *Idem.* Echinidi miocenici della Sardegna. *G. Bellotti.* Di una notevole varietà di colorazione della tinca comune.

**Bollettino del R. Comitato geologico.** — N. 3, 1905, Vol. 6. Serie 4.

*Lotti B.* Sull'età delle rocce ofiolitiche del Capo Argentaria e dei terreni che le racchiudono. — *Novarese V.* A proposito di un trattato di E. Weinschenk e sul preteso rapporto fra le rocce della zona d'Ivrea e le pietre verdi della zona dei calcescisti. — *Mattiolo E.* Su di una carta geolitologica delle Valli di Lanzo — Riunione annuale della Società geologica italiana a Tolmezzo.

**Bollettino della Società Geologica Italiana.** — Vol. XXIV, Fasc. 2, 1905.

*Neviani A.* Breve cronaca del Congresso Geologico tenuto in Tolmezzo (Carnia) nell'autunno del 1905. — *Gortani M.* Relazione sommaria delle escursioni fatte in Carnia nei giorni 21-26 agosto 1905. — *Canavari M.* Per il centenario della nascita di Leopoldo Pilla. — *Vinassa de Regny.* Fenomeni glaciali al piano del Castelluccio (Appennino centrale). — *Idem.* Sulla tettonica delle montagne albanesi e montenegrine. — *Idem.* A proposito delle frane d'Orvieto. — *Cappelli G. B.* Contribuzione allo studio degli ostracodi fossili dello strato o sabbie grigie della Farnesina presso Roma. — *Toldo G.* Note preliminari sulle

condizioni geologiche dei contrafforti appenninici compresi fra il Sillaro e il Lamone. — *Fornasini C.* Sulle « Spiroloculine » italiane fossili e recenti. — *Roccati A.* Sabbia manganesifera di Moneucco Torinese. — *Capeder G.* Alcune interessanti particolarità nei fenomeni della erosione e della deiezione dei dintorni di Sassari. — *Platania G.* Origine della « Tumpa » della Scala. Contributo allo studio dei burroni vulcanici. — *Vinassa de Regny P.* e *Gortani M.* Fossili carboniferi del M. Pizzul e del Piano di Lanza nelle Alpi Carniche. — *Bellini R.* Le varie « facies » del miocene medio nelle colline di Torino. — *Parona C. F.* Appunti per lo studio del cretaceo superiore. — *Roccati A.* Omfacite cromifera e Pirallolite ferrifera nel lago Broean (Valle del Gesso di Entraque). — *Prever P. L.* Ricerche sulla fauna di alcuni calcari nummulitici dell'Italia centrale e meridionale. — *Cacciamali G. B.* La punta d'Oro presso Iseo. — *Lorenzi A.* Le « Lavie » torrenti che si perdono nella pianura pedemorenica del Friuli. — *Verri A.* Il bacino al nord di Roma. — *Vinassa de Regny P.* e *Gortani M.* Nuove ricerche geologiche sui terreni compresi nella tavoletta « Paluzza ».

**Bollettino della Soc. Geogr. Italiana.** — Serie IV, Vol. VII, N. 2, Febbraio 1906.

*C. Maranelli.* Ancora a proposito della « Carta della malaria ». — *Jaia G.* Il valore economico del Sahara e i risultati della missione Foureau-Lamy. — *Bartacchi C.* L'insegnamento della Geografia in Italia e il Prof. Francesco Maria Pasanini.

**Rivista Geografica Italiana.** — Fasc. 1, Firenze, Gennaio 1906.

*Lancsi E.* e *G. Boffito.* L'astronomia di Dante, secondo Edoardo Moore. — *Cecchini C.* La distribuzione delle ferrovie in Italia. — *Maranelli C.* La geografia al X Congresso internazionale di navigazione. — *Baldacci A.* L'Istituto agrario-biologico di Amani e l'opportunità dei Giardini sperimentali coloniali. — *Govi S.* Il Lago Scaffaiolo.

**Bull. mensile della Società Meteorologica italiana.** — S. II, Vol. XXIV n. 7-8-9.

*Rodriguez P. A.* Per una critica ad un tentativo di previsione del tempo a lunga scadenza — Le oscillazioni rapide della pressione atmosferica. — *Marc Dechevrens d. J.* La teoria idrotermodinamica dei turbini atmosferici rispetto al problema della variazione della temperatura nell'atmosfera.

**Rassegna mineraria della Industria Chimica.** — Torino 1906. 1 Febbraio, n. 4.

Per l'ispezione del lavoro — Esperienze d'illuminazione all'acetilene

nelle miniere — Applicazione dei criteri tettonici alla metallogenia della regione italiana.

Rassegna di Chimica: Sulla distillazione dell'oro, delle leghe d'oro e di rame, d'oro e di stagno e di una nuova preparazione della porpora di Cassio.

**Id.** — N. 5.

Per l'industria solfifera — Il mercato dello zinco — XI Congresso degli Ingegneri ed Architetti italiani (Milano 1906).

**La nuova Notarisia.** — Gennaio, 1906.

*Mazza A.* Saggio di Algologia Oceanica (cont.) — *Borzi A. Zoddaca.* Chlorophycearum genus novum.

**Bulletin de la Société astronomique de France.** — Février, 1906.

*C. F.* Les Éclipses de Soleil — La Lune et le pendule. — *Denning.* W. La Tache rouge et la Tache tropicale sud de Jupiter. — *H. E. Lau.* Les variables W. Gémeaux et W. Céphée.

**Bulletin de la Société Belge d'astronomie.** — N. 1, Gennaio, 1906.

*Loewy et Puiseux.* Atlas photographique de la Lune: Pole Sud. — *Durand-Gréville.* La loi des grains et des orages. — *Guarini.* Sur l'électricité atmosphérique. — *Moye.* Les conditions de la vie dans l'Univers. — *Pierre de Vregille.* La météorologie d'Alexandrie et de Beyrouth.

**Ciel et Terre.** — N°. 22, 16 Gennaio 1906.

*Darwin G-H.* Coup d'oeil sur l'évolution dans le monde matériel. *Launcester A.* Revue climatologique mensuelle et annuelle 1905.

**Id.** — N. 23, 1 février 1906.

*Hergesell.* L'état actuel et l'avenir de la Météorologie maritime. — *F. De Montessus de Ballore.* Éphémérides sismiques.

**Periodico di Matematica.** — Gennaio-Febbraio 1906.

*Lazzari G.* Sezioni coniche. — *Chini M.* Sulle coppie dei numeri interi che hanno un dato massimo comun divisore e un dato minimo comune multiplo. — *Comessatti A.* Una dimostrazione della formola di Meissel.

**Éclairage Électrique.** — N. 7, (40 Rue des écoles, Paris).

*Brylinski.* Remarque sur un système de mesure des grandeurs énergétiques. — *Holtzmüller.* Résumé des bases sur lesquelles reposent

les théories modernes et, en particulier, la théorie des électrons. — *Legros*. Calcul des rhéostats pour le réglage de la tension des alternateurs. — *Solier*. Nouvelle locomotive à courant monophasé des ateliers d'Oerlicon — *Revue Industrielle et Scientifiques* (259-280).

**Id.** — N. 8.

*Iuppont*. Sur un système de mesure des grandeurs énergétiques. — *Holz-müller*. Résumé des bases etc. (fin). — *Kälähne*. Oscillations électriques dans des tubes courbés en forme d'anneaux. — *Reyval*. La fixation de l'azote atmosphérique par des procédés électriques.

**Revue generale de Chimie pure et appliquée.** — 8. Année, Tome IX, N. 3. Dimanche 4 Février 1906.

Bureaux de la Revue et du Répertoire: Boulevard Malesherbes (17), Paris.

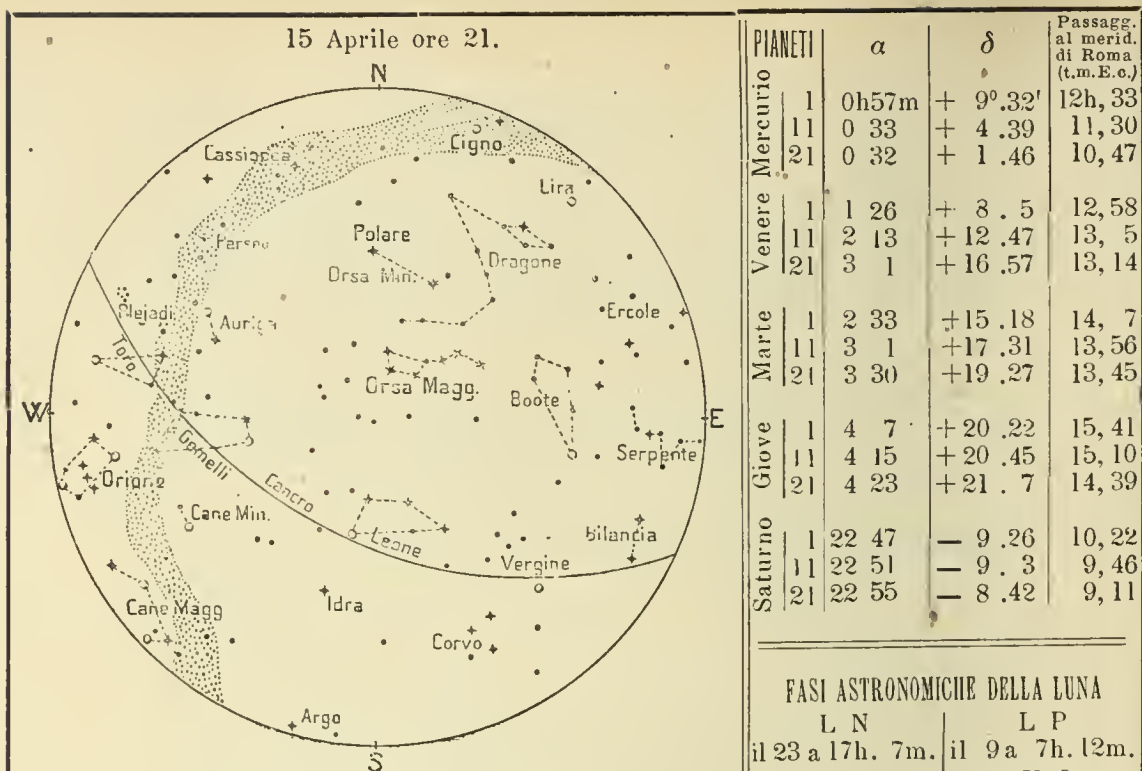
*S. La Baron et S. Lénéquier*. — La stérilisation de l'eau par l'ozone. Application des procédés Otto à la stérilisation par l'ozone des eaux d'alimentation de la ville de Nice (14 gravures). — *Ad. Gillot*. Revue annuelle de pharmacie (fin) — Bibliographie — Répertoire générale de Chimie pure et appliquée — Chronique — Brevets d'invention français et certificats d'addition publiés du 11 au 25 Janvier 1906.

N. B. La Rivista è bimensile; il prezzo di abbonamento è 25 lire per la Francia, 30 per l'estero.

**La Revue du Mois.** — (Février, Boul. Arago 2 Paris).

*Bonnier*. Entre les Cryptogames et les plantes à fleurs. — *Lévy*. Examens et examinateurs. — *Charrin*. Les oscillations de l'état physiologique. — *Bourgeois*. Au Seuil de l'alliance franco-russe. — *Job*. Le Mécanisme de l'oxydation. — *Hauser*. La Géographie humaine et l'histoire économique. — *Bernard*. Un préjugé dans l'enseignement des sciences naturelles. — *Perellos*. L'instruction technique dans la marine.





### Fenomeni Astronomici.

*Il sole entra in Toro il 21 a 1h. 39m.*

*Congiunzioni:* Nettuno con la Luna il 1, Urano, Saturno, Mercurio, Venere. Marte, Giove, Nettuno il 14, 19, 21, 25, 26, 29 rispettiv. Il 5 Mercurio col sole (infer.).

*Visibilità dei pianeti.* — Mercurio la sera ad ovest al principio del mese in pesci. Venere ad ovest la sera in Pesci ed Ariete. Marte ad OSO la sera in Ariete e Toro. Giove a SO la sera in Toro. Saturno verso Est la mattina in Toro. Urano la mattina a sud in sagittario. Nettuno la sera a sud in Gemelli.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h. 50m. 39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	0h.40m.	+ 4° 18'	100 51'	149.410.000	16'. 2''	8'', 80	1.m 4s	23° 26'. 58'', 69	+ 4m 9s
11	1 16	+ 8. 5	20 41	149.870.000	15. 59	8 , 78	1. 5	23. 26. 58, 63	+ 1 15
21	1 53	+11. 38	30 27	150.290.000	15. 57	8 , 75	1. 5	23. 26. 59, 53	— 1 12

### Le Costellazioni.

*Andromeda.* — Una delle più meravigliose curiosità celesti di questa costellazione è la bella stella gamma. È una stella tripla, formata di un sole aranciato splendido e di un altro smeraldo, il quale può con un strumento forte sdoppiarsi in due soli, uno smeraldo, l'altro bleu. La  $\pi$  doppia. La  $\delta$  doppia.

Guardando verso la  $\nu$ , scorgasi la famosa nebulosa d' Andromeda, una delle più vaste del cielo. Ad occhio nudo misura un quarto di grado, ma cogli strumenti vedesi occupare fino 4 gradi. Presenta uno spettro continuo, senza linee trasversali: manca l'estremità rossa. Lascia travedere una struttura spirale.

F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia, 1906. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.



MDCCCLXXXI - 17 APRILE - MCMVI

---

A

SUA ECCELLENZA ILLUSTRISSIMA E REVERENDISSIMA

MONSIEG. PIETRO MAFFI

ARCIVESCOVO E PRIMATE DI PISA

NEL VENTICINQUESIMO DEL SUO AUSPICATO SACERDOZIO

---



MI narrerà la grandezza del ministro della Religione che in virtù di un potere negato agli Angeli, dice agli uomini la parola del perdono, e sull'altare quella dell'imperio cui Dio medesimo obbedisce? Momento solenne in cui il sacerdote sorpassa, agli occhi di chi ha fede, l'uomo, sorpassa l'Angelo, si perde in Dio!

Con affetto di figli noi salutiamo l'aurora di quel giorno in cui venticinque anni or sono un novello levita, oggi Arcivescovo Primate della Primoziale pisana, pieno di fede e di santi ideali, entrava a far parte della schiera di coloro che dischiudono il cielo alla terra, e nei sacri misteri trovava alimento alle alte sue aspirazioni.

I Collaboratori e la Redazione di questa « Rivista » che da Lui tutto ripete, vogliono con questo tenue segno attestare all'Eccellentissimo Presule il loro festante ossequio, su queste pagine, dove il suo Nome è particolarmente venerato ed amato.

*g. a l.*



---

ARTICOLI E MEMORIE

---

P. TIMOTEO BERTELLI

---

---

**Se C. Colombo sia stato lo scopritore  
della declinazione magnetica**

---

Nota postuma del **P. Timoteo Bertelli**  
in risposta alle obiezioni del Dott. A. Wolkenhauer,  
edita a cura del **Dott. LAVINIO FRANCESCHI**

---

L'illustre e venerato P. T. Bertelli, quando fu colto improvvisamente dalla grave malattia, che lo condusse a morte il 6 Febbraio dello scorso anno, stava scrivendo una memoria in risposta al Dott. Wolkenhauer per sostenere e ribadire le conclusioni, alle quali egli dopo lunghi e accuratissimi studi era giunto, e che aveva consegnate alla storia delle scienze nella sua celebrata Memoria Colombiana scritta in occasione del centenario di C. Colombo nel 1892 (Vedi più oltre).

Contro queste conclusioni infatti, recentemente, era insorto il Dott. Augusto Wolkenhauer assistente all'istituto geografico della Università di Gottinga, con un lavoro pubblicato in *Mittheilungen der Geograph. Gesellschaft zu München* B. I. 2 Heft. 1904, sulla storia della Cartografia e della Nautica (Vedi più oltre), dall'A. stesso inviato al P. Bertelli in segno di sincera stima.

Questa risposta restò interrotta e la parte che fu trovata sul suo banco di studio è l'ultimo scritto di quell'infaticabile lavoratore. Esso, benchè nella insolita incertezza del carattere, mostri di essere stato vergato forse coi brividi della

febbre, pure è come tutti i lavori di questo coscenzioso scrittore meritevole di essere pubblicato e conosciuto.

Ne raccolsero gli sparsi fogli gli egregi confratelli P. Cammillo Melzi d'Eril, valente successore del P. Bertelli, e e il P. Giovanni Boffito, sì noto nel campo della storia delle scienze, ma impediti da altre cure, offrirono a me l'incarico di pubblicare, colle debite illustrazioni, questa interessante benchè incompleta memoria.

Quantunque fuori dei miei studi ordinari, pure lieto di poter dare così un segno, per quanto tenue, di affettuosa riconoscenza a chi mi fu maestro di scienze fisiche e naturali e per lunghi anni educatore amorevole, acconsentii volentieri, tanto più che il P. Bertelli aveva mostrato desiderio che ciò che lasciava scritto su tal soggetto, che gli stava tanto a cuore, venisse pubblicato.

Mio compito era di riunire in un tutto organico lo scritto lasciato, mettere il lettore al corrente colla scorta delle due memorie originali sia colle conclusioni del P. Bertelli sia colle obiezioni del Dott. Wolkenhaur per far così apprezzare meglio la validità degli argomenti pro e contra; infine completare per quanto mi era possibile, la memoria valendomi in parte del già scritto in altri lavori, e in parte di alcuni accenni lasciati a voce al P. Melzi, e aggiungendo qualche osservazione mia, ove mancava la parola dell'A., cercando di interpretare l'idea di Lui si rispettoso sempre i diritti della verità.

Il P. Bertelli, essendosi applicato fino dal 1866 ad alcuni studi storico-critici sul magnetismo, si occupò di passaggio di qualche studio sul Colombo, rivendicando al medesimo la scoperta della declinazione. Di ciò cognita, la Commissione pel Centenario Colombiano invitò l'illustre Uomo a contribuire con un suo scritto a questo attestato di riconoscenza nazionale ed egli ben volentieri acconsentì.

Frutto di questa collaborazione fu la Memoria Colombiana (pag. 99 in folio Roma 1892) facente parte della Raccolta Colombiana (Parte IV. Vol. II) pubblicata pel Quarto Centenario dalla scoperta dell'America auspice il Ministero della P. Istruzione.

Lo splendido e dottissimo lavoro porta alcune conclusioni

finali, che io riferirò quasi letteralmente per comodo dei lettori, ai quali non fosse agevole consultare la Memoria originale.

1° Che dalla esposizione genuina ed autentica delle osservazioni sulla bussola fatte da C. Colombo nel primo suo viaggio al Nuovo Mondo e nei seguenti, apparisce la scoperta da lui fatta non solo della declinazione magnetica, ma anche delle diverse fasi di variazione di questa nello spazio, non che un qualche criterio di posizione nel cammino.

2° Che il fatto stesso venne confermato da altri navigatori nei tempi vicini a quello di Colombo e che allora soltanto presso i naviganti di alcune nazioni, non però in Italia s'introdusse l'uso (benchè deplorabile) della così detta correzione della bussola, del fissare cioè nella rosa dei venti l'ago spostato di ugual numero di gradi e dalla stessa parte della declinazione locale proprio del punto di partenza. Lo stesso dicasi di alcune carte nautiche e della correzione di orientazione degli orologi scioterici (1) (Sonnenkompass, bussole solari). In questi ultimi la correzione, secondo il P. Bertelli, cominciò a farsi solo nel processo del Secolo XVI.

3° Che conviene distinguere il fatto di uno spostamento qualunque osservato bensì, ma attribuito a cause accidentali, dal fatto cosmico della declinazione, ad escludere il quale influivano potentemente le teorie del tempo.

4° Che tutti gli antichi scrittori anteriori al Colombo ritennero come verità scientifica e pratica indiscutibile che l'ago magnetico guardasse invariabilmente il polo o la stella polare in quanto questa si credeva coincidere col polo. Ciò è confermato dalla disorientazione stessa cioè da est verso ovest per nord di tutte le carte del Mediterraneo.

5° Che presso i cinesi e gli altri popoli orientali ed occidentali ai quali passò la conoscenza della bussola fino al secolo XVI si mantenne costante la credenza che l'ago giacesse per l'appunto nella direzione del meridiano.

6° Che la scoperta della declinazione, della variazione di essa nello spazio, e della linea agonica, non può attribuirsi

(1) Scioterici dal greco *σῆα* (ombra) e *θηρέω* (prendere alla caccia) = tempus per umbram captare.



nè ad Oviedo (nato in Spagna nel 1478) nè a Sebastiano Cabotto (nato a Venezia nel 1470) nè ad altri, ma appartiene al Colombo.

Queste le conclusioni del P. Bertelli, che a detta anche del Wolkenhauer, rappresentano lo stato attuale delle ricerche in proposito e alle quali, moltissimi scienziati come l'Hellmann e il Günther in Germania e il Bauer nell'America del Nord si sono, almeno in parte, associati. Contro di esse il Dott. Wolkenhauer torna ora ad opporre alcuni argomenti, discutendo le osservazioni fatte da Colombo nei suoi viaggi colle bussole fiamminghe e genovesi, e a queste ha risposto, a mio parere, vittoriosamente il P. Bertelli come si vedrà nella Memoria. Altra opposizione e questa, convien confessarlo, di maggior gravità viene fatta dal Wolkenhauer sostenendo, con dati di fatto recentemente rintracciati, che alcuni orologi solari o scioterici, esistenti anche anteriormente al 1492, portavano segni evidenti della declinazione magnetica allora orientale.

A questa seconda parte restata senza replica completa ed esauriente, cercherò io di dare una risposta equa e plausibile e il più verosimilmente conforme a ciò che il venerato Maestro avrebbe risposto per le ragioni già dette sopra.

### Risposta del P. Bertelli al Cap. I.

#### La Questione della conoscenza della declinazione avanti Colombo

(Vedi Wolkenhauer (1) pag. 164 e seg.)

In diverse Memorie storiche riguardanti la bussola marina mi sono occupato ancora della *declinazione magnetica*, cioè di quel *fenomeno cosmico* pel quale l'ago magnetico nello spazio e nel tempo si sposta angolarmente dal meridiano astronomico locale. Questo fatto, come tutti gli altri fenomeni generali della natura, ha sempre operato senza dubbio, ma per idee preconette ricevute e sostenute tradizionalmente sino verso la fine

(1) *Beiträge zur Geschichte der Kartographie und Nautik des 15 bis 17 Jahrhunderts* mit. 5 Taf. und 12 Fig. im Text; Dazu ein Nachtrag mit 2 Abbildungen, München 1904 (Estr. dalla *Mittheil.* della Soc. Geogr. di Monaco Band I, Heft, 1904 in 8° pp. 108).

del secolo XV, non fu riconosciuto per tale, attribuendosi invece ogni spostamento dell'ago dalla direzione meridiana o a difetto della magnete usata a calamitar l'ago o ad altra imperfezione istrumentale. Che nelle antiche bussole, nonostante i diversi perfezionamenti introdottivi sino a tutto il secolo XV, esistessero diverse cause di errori direttivi è indubitato, e, sebbene lo abbia dimostrato altra volta, tornerò ancora a sviluppare al presente questo argomento. Ma, come dimostrai, ed ora riconfermo, niuno prima di Cristoforo Colombo nei suoi viaggi tra l'Europa e l'America aveva dimostrato che indipendentemente, dagli errori istrumentali suddetti, esisteva una causa cosmica che faceva variamente deviare l'ago magnetico.

Queste mie conclusioni appoggiate a molte e gravi prove e confutazioni contro gli argomenti contrari del D' Avezac, già Presidente della Società Geografica di Francia, furono accolte dalla maggior parte degli Scienziati in Italia e all'Estero. Ma poichè recentemente il Sig. Dott. Augusto Wolkenhauer, Assistente all'Istituto Geografico di Gottinga in due sue pubblicazioni, che gentilmente mi ha favorito, si è accinto a rimettere in luce ed a confermare con alcuni altri argomenti le affermazioni del Sig. D' Avezac, così colgo questa occasione per rispondere anche ad altri, i quali in questo intervallo di tempo, sostennero pure che la cognizione della declinazione magnetica fosse conosciuta in Europa sino dalla prima metà almeno del secolo XV, cioè anteriormente al viaggio di C. Colombo.

\*  
\* \*

Fra i diversi argomenti del D' Avezac per affermare che innanzi al viaggio di Cristoforo Colombo si conosceva la detta *declinazione*, che io confutai nella mia Memoria su tale argomento (1), vi era pure quello tratto dalle stesse parole del Colombo nel suo *Giornale di bordo*. Ed è appunto da questo

(1) V. il Cap. I e IV della Memoria del P. Bertelli: *La declinazione magnetica e la sua variazione nello spazio scoperte da Cristoforo Colombo nella Raccolta di Doc. e St. pubbl. d. R. Commiss. Colombiana*, Roma, 1892, Parte IV vol. II.

lato che il Sig. Wolkenhauer esordisce nelle sue obbiezioni, fra le quali considera come di gran peso, il trovarsi detto che le bussole fiamminghe in alcuni paraggi dell'Atlantico, rispetto alle bussole genovesi variarono talora di una quarta di vento cioè di  $11^{\circ} 15'$ . Si suppone pertanto che i costruttori di bussole fiamminghe o i piloti di quella marina, conoscendo già prima di Colombo la *declinazione* magnetica, allora *orientale*, correggessero questa deviazione dell'ago della vera linea meridiana nel fissarlo sotto il disco mobile della *Rosa dei venti*, collocando il *fiordaliso* contrassegnante il Nord, di altrettanto spostato in senso opposto cioè verso ponente.

Ma tale correzione, di  $11^{\circ} 15'$  fatta nelle bussole fiamminghe non è ammissibile, posto che la declinazione sulla costa delle Fiandre fosse stata, come sostiene il Sig. Wolkenhauer, di soli 5 gradi Est.

Inoltre conservandosi sempre costante dietro quell'ipotesi l'angolo di spostamento dell'ago rispetto alla linea *N S* della rotella, codeste bussole fiamminghe a quel passaggio dove le bussole genovesi segnavano una *quarta* ad W, le fiamminghe avrebbero dovuto segnare *due quarte*, cioè ben  $23^{\circ} 30'$  mentre Colombo dice: « Fino a quella linea (a 100 leghe dalle isole degli Astori) tutte (le bussole fiamminghe e genovesi) norrestavano una quarta ».

Inoltre è da notarsi che di tale disaccordo fra le due specie di bussole, genovesi e fiamminghe, il Colombo non parla punto nel suo primo viaggio di scoperta, mentre se codeste bussole fiamminghe le ebbe con se nel suo ritorno in Europa, certamente le medesime ebbe pure nella sua prima andata in America, e quindi il supposto spostamento di correzione delle bussole fiamminghe e quindi una notevole costante differenziazione di direzione colle bussole genovesi avrebbe dovuto manifestarsi sino dal primo viaggio. Nel diario di Colombo troviamo bensì notato delle irregolarità di direzione dell'ago di tutte le bussole, indistintamente, ma queste stesse irregolarità furono riconosciute poi nel secondo viaggio dallo stesso Colombo come provenienti da difetto nella calamitazione degli aghi. Infatti che anche nel primo viaggio tanto nelle bussole fiamminghe quanto nelle genovesi apparissero talora ad inter-

valli errori strumentali di tal genere, anche notevoli, apparisce dal seguente passo di Ferdinando figlio di Cristoforo Colombo, il quale nota al 13 di Sett. del primo viaggio: «... Ma essendosi poi corse altre cinquanta leghe verso ponente (*dalle Azzorre*) a' XIII di Settembre trovò che da prima notte norvesteavano (maestreggiavano, cioè si spostavano dalla linea meridiana verso NW) di mezza *quarta* (cioè circa  $5^{\circ} 37'$ ), et l'alba norvesteavano poco più di altra mezza (cioè segnavano circa 12 gradi di declinazione W), dal che conobbe, che l'agucchia (*ago magnetico*) non andava a ferire la stella, che chiamiamo tramontana (*stella polare*), ma un altro punto fisso invisibile. La qual varietà fino allora mai non aveva conosciuta alcuno: però ebbe giusta causa (il Colombo) di maravigliarsi di ciò ». Questa enorme variazione durante un tragitto di circa 9 ore soltanto, non può spiegarsi senza ammettere l'errore strumentale della calamitazione imperfetta dell'ago, che allora si usava ripetere spesso, specialmente ogni volta che più accuratamente si voleva la sua indicazione. Tanto più che tale enorme variazione, che, come è noto, va crescendo coll'allontanarsi dalla linea *agonica*, che Colombo supposeva sul meridiano che passa a 100 leghe W dalle Azzorre, si mantenne invece presso a poco la stessa, cioè di un gran *quarto*, anche dopo altre cento leghe, come si rileva anche dal passo che appresso riferisco dal Las Casas.

Seguita Ferdinando Colombo: « Ma molto più si maravigliò il terzo di (17 Sett.) nel quale era già scorso quasi cento leghe più avanti (ad W) per quel paraggio, perchè le agucchie da prima notte norvesteavano una quarta, e la mattina tornavano a percuotere nella medesima stella » Come ognun vede questo salto di annullamento di declinazione in così poche ore non è possibile spiegarlo se non che per causa di una seconda calamitazione irregolare degli aghi (1).

Però ciò che riferisce Ferdinando Colombo e che io qui da ultimo ho notato, viene ancor meglio dichiarato e confermato dal seguente passo di Las Casas, sopra accennato: «... i piloti presero la direzione di settentrione che notarono e trovarono

(1) Questi enormi salti forse potrebbero spiegarsi anche con momentanei turbamenti del magnetismo terrestre. (N. d. D. F.).



che gli aghi delle bussole maestraleggiavano di un gran quarto e all'alba del giorno trovarono che gli aghi erano buoni ». Ora, come ognun vede, questa duplice concordanza qui notata sarebbe stata impossibile se, escluso l'errore di calamitazione o istrumentale, l'ago delle bussole fiamminghe fosse stato artificialmente spostato, a fine di correggere la declinazione.

E qui si noti bene che non è soltanto riguardo alle bussole fiamminghe, ma anche in quelle genovesi che apparisce l'errore istrumentale che ho detto, e che quindi non ha punto luogo l'obbiezione che ha tal proposito trovo nel Sig. Wolkenhauer, il quale dice: « Contro il Bertelli bisogna in generale osservare che sarebbe molto strano se una soltanto delle due specie di bussole, cioè le fiamminghe, fosse affetta da tali errori di costruzione ». Ma io col nome di difetto istrumentale, che ritengo invece comune a quel tempo a tutte le bussole, siano fiamminghe o genovesi o altre, come ho bene dichiarato altrove più volte, comprendo non solo i difetti ben noti dell'esecuzione meccanica cioè attrito notevole sul perno relativamente al debole momento magnetico dell'ago, ma anche la dissimetria e diversa eccentricità dei poli magnetici specialmente negli aghi a forcella, come meglio dichiarerò in appresso. Ora questi ultimi due difetti potevano trovarsi diversi da una bussola ad un'altra, ma molto probabilmente variavano pure per parte dei piloti quando prima di osservar l'ago, come era uso, appressavano esternamente alla scatola un polo della magnete.

Al certo, se non ci fosse stato l'intervento di queste cause variabili d'errore, in ciò convengo pienamente col Sig. Wolkenhauer, le bussole fiamminghe avrebbero costantemente dovuto conservare una variazione *W* di una quarta posto che in origine il costruttore avesse postato l'ago dal fiordaliso contrassegnante il Nord di altrettanto. Ma appunto perchè nei suoi viaggi Colombo attesta che le bussole fiamminghe ora coincidevano colle genovesi, segnando anche con queste il Nord ed ora ne deviavano più o meno, tutto ciò, a mio vedere, non si può spiegare se non ammettendo le cause istrumentali e personali di errore che ho detto.

Che poi in generale le bussole di quel tempo potessero realmente dar luogo, anche da un osservazione ad un'altra, in



breve intervallo di tempo, a codeste vaziazioni anche di una quarta, lo trovo pure confermato dall'esperienza che, prescindendo pure sugli errori di calamitazione, ne prese l'egregio compianto Capitano Enrico Alberto D'Albertis nella sua opera: *Le costruzioni navali e l'arte della navigazione al tempo di Cristoforo Colombo* (V. Parte I. Vol. IV della *Raccolta Colombiana*, Cap. V pag. 193-194).

« Però non sarebbe, al postutto, cosa impossibile che Colombo avesse realmente osservato una o due quarte di variazione a maestro, giacchè anormalità consimili, analizzate sotto il punto di vista pratico, risultano pure se ci facciamo ad esaminare il *Diario* degli altri viaggi dell'almirante; e il fatto, che a tutta prima sembrerebbe impossibile, è facilmente spiegabile se si consideri che anche oggigiorno, ad onta dei progressi fatti dalla meccanica, malgrado le maggiori conoscenze che si hanno del magnetismo, difficilmente si raggiunge una esattezza matematica nella costruzione delle bussole e per conseguenza nella precisione delle osservazioni ».

« Ch'io mi sappia, nessuno finora, trattando delle osservazioni fatte da Colombo, accennò ad un inconveniente cui può andare soggetto l'istrumento bussola (1); inconveniente che può apparire con maggiore evidenza se si pongono più bussole a confronto, e si riduce in sostanza a questo, che l'asse di figura di un ago di bussola non corrisponde quasi mai al suo asse magnetico (2). Se tale errore di costruzione, benchè in limiti ristretti, si avvera anche oggigiorno, di quanto doveva esser maggiore sul finire del XV secolo e durante i primi anni del seguente, allorchè scienza ed arte meccanica erano ancora bambine! »

« Un'altra causa d'errore, e propria questa dell'ago calamitato, rilevasi pure nella specie istessa del metallo formante

(1) Allora il D'Albertis ignorava, come si vede, ciò che io aveva in precedenza pubblicato a tale proposito rispondendo alle obiezioni del Sig. D'Averae.

(2) Noto che appunto per questa ragione si usa al presente per le osservazioni di precisione di rovesciar l'ago, e prendere la media delle due sue indicazioni.

l'ago, giacchè questo a quei tempi, anzichè essere d'acciaio, come sono i moderni, era di ferro, e quindi non idoneo ad assumere un magnetismo permanente, sibbene temporaneo (1). Ciò implicava la necessità di doverlo ricalamitare in un tempo più o meno breve (2). Oltre a ciò, se si tien conto che l'operaio, nel costruire le bussole, difficilmente riesce a sovrapporre in modo esatto la punta dell'ago sullo zero della *rosa*, e che quindi assai spesso la detta punta può cadere a dritta, ovvero a sinistra della tramontana, differenza questa che verificasi pur anco in alcune delle migliori bussole moderne, non puossi a meno di ammettere che tale inesattezza doveva essere ben maggiore in quei tempi quando una operazione così gelosa era fatta da piloti, i quali certo non badavano peranco troppo pel sottile al modo esatto cui doveva rispondere tale sovrapposizione ».

« Tutte queste cause d'errori. le quali se in dati momenti potevano eliminarsi a vicenda (3), pure in certi altri potevano accumularsi (4, sembranmi presentare un complesso di motivi sufficientemente razionali, per ispiegare le strane perturbazioni alle quali sembra fossero soggette le bussole di Colombo e dei suoi piloti.»

E qui il valente marino Sig. D'Albertis reca esempi sperimentali, a pag. 194, in conferma di quanto sopra ha detto, e conchiude :

« Negli esperimenti fatti, la *rosa* di tale istrumento venne portata alternativamente a dritta ed a sinistra della sua posizione di equilibrio normale, ma essa non ritornava mai in modo esatto alla prima posizione, scostandosene talvolta di mezza *quarta* per parte; il che dà una buona *quarta* fra i due errori opposti ».

(1) Aggiungo che la calamitazione stessa riuscendo più debole, era per ciò stesso meno atta a vincere l'attrito più notevole che al presente, per ragione della sovra costruzione del perno e del capelletto dell'ago.

(2) Ciò dicevasi *dare aita all'ago*.

(3) Questo probabilmente avvenne quando tanto le bussole genovesi quanto le fiamminghe concordavano col coincidere col meridiano locale astronomico. (T.B.).

(4) Tale fatto forse avvenne nelle bussole fiamminghe, quando queste, rispetto alle genovesi, presentarono una *quarta* di variazione.

Ma a queste giuste riflessioni del D'Albertis debbo aggiungere e dichiarare ancora più che non feci in passato una altra causa di errore maggiore che probabilmente esisteva nelle bussole fiamminghe, cioè l'uso di un ago biforcuto, cioè formato o di due pezzi di filo di ferro convergenti o di un solo pezzo piegato ad angolo, al vertice del quale corrispondeva il polo *Nord*, mentre ai due rami divergenti opposti esistevano due poli, e non sempre di eguale intensità magnetica, nè ad egual distanza dal vertice. In tale disposizione di variabile disposizione e forza tripla di polarità l'asse magnetico potendo variare da un'osservazione all'altra, specialmente col metodo allora usato di presentare esternamente alla bussola dalla parte soltanto del *fiordaliso* un polo della magnete, ciascun vede quanto era più facile e varia l'aberrazione di orientamento giusto della bussola. Che poi molto probabilmente si usasse in Fiandra di dare tale forma all'ago delle bussole marine, resterebbe confermato dal fatto riportato dal Riccioli che nei mari del Nord dell'Europa tale metodo seguiva ancora ad usarsi perfino nel secolo XVII.

### Risposta del P. Bertelli al Cap. II.

#### Gli orologi solari e la conoscenza della declinazione

(Vedi Wolkenhauer l. c. (pag. 180) e l'Appendice (l. c. p. 25).

Quanto agli orologi solari scioterici magnetici, il Sig. Wolkenhauer li suppone anche anteriori al principio del secolo XVI: ciò non mi pare probabile almeno per ciò che riguarda la correzione della declinazione magnetica. Infatti nell'opera *De Subtilitate* di Girolamo Cardano stampata a Basilea nel 1560, nella quale edizione è detto che l'A. vi fece più schiarimenti ed aggiunte (*nonnullis etiam cum additionibus*) a pag. 494-495 si legge che l'ago della bussola declinava di 5 gradi ad Est della traccia meridiana degli ordinari orologi a sole e di questi orologi scioterici si parla come di *admirabile Germanorum inventum*, e più sotto *nuper vero inventa sunt*.

Essendo questi dunque a detta del Cardano da poco inventati quando egli scriveva cioè nel 1559, non si può farli risalire molto indietro. E si noti che questa menzione degli

orologio di Germania è appunto una di quelle nuove aggiunte che il Cardano pone nell'edizione del 1560 del suo libro *De Subtilitate*, mentre tale menzione manca affatto in tutte le altre edizioni precedenti.

Dalle diverse citazioni del *Cosmographicus liber* di Pietro Apiani (Bienewitz di Leysnick con aggiunte) pubblicato da Gemma Frisio ad Anversa nel 1533 (che per brevità vengono qui tralasciate) si vede che l'orientazione dei diversi luoghi si prendeva angolarmente a partire dalla base di una linea meridiana determinata dalla giacitura esatta dell'ago senza tener conto della deviazione di questo dalla vera meridiana astronomica, cioè senza tener conto della declinazione.

Del resto che per mezzo delle indicazioni dell'ago magnetico, nonostante che si ignorasse la variazione, si tentasse in antico anche molto prima del secolo XVI determinare la meridiana ed anche le ore, ne abbiamo prova evidente nell'*Epistola De Magnete* di Pietro Peregrino nei Cap. I e II della seconda parte, come ciascuno può riscontrare nella P. I, pagina 85-87 nel Bollett. di Bibliogr. di storia delle scienze matematiche e fisiche di B. Boncompagni, Roma, 1868.

Del resto posto pure che l'uso di tal fatta di imperfetti indicatori della linea meridiana e delle altre ore del dì forse anteriore al Colombo, ciò non prova al certo che per tale ragione si debba concludere che si avesse allora anche la cognizione della declinazione, la quale nonostante era certamente ignorata da Pietro Pellegrino (1). Infatti, con tali strumenti era esclusivamente dalla giacitura dell'ago che si deduceva la linea meridiana. E se pure trovasi qualche differenza fra l'indicazione dell'ago e la meridiana astronomicamente determinata, ciò non si attribuiva a cause cosmiche ma ad effetti della calamita o dell'istrumento.

(1) Torna qui opportuno notare che il P. Bertelli ha vittoriosamente dimostrato contro il D'Avezac che la nota marginale del manoscritto di Leida dell'*Epistola* di Pietro Pellegrino (1269) benchè portò segnata la declinazione è semplicemente una giunta del secolo XVI. Sul che tutti ora convengono.



\*  
\*\*

Questa la risposta lasciata dal P. Bertelli alla seconda parte delle obiezioni del Wolkenhauer, risposta non esauriente nè completa, come dissi, e come si vedrà meglio nel leggere il sunto esatto di quella parte di questo II Capitolo del Wolkenhauer che riguarda tal soggetto, e che io qui riporto prima di aggiungere qualche mia parola di risposta.

Contro al P. Bertelli il Dott. Wolkenhauer ritiene a pagina 187 e ss. del citato lavoro e poi nel Nachtrag o Appendice pag. 251 e ss. che le prime bussole solari (*Sonnenkompass* dei Tedeschi) sono anteriori al viaggio del Colombo.

E. Mayer (1) infatti ha fino dal 1878 descritta e figurata una bussola solare con impressovi l'anno 1453, appartenente alla Collezione Spitzer di Parigi, ora dispersa. Il Wolkenhauer ne riporta uno schizzo fatto da lui sulla figura del Mayer e dice che sulla età non può cadere dubbio, aggiungendo che la finezza del lavoro sta a dimostrare che simili strumenti, già così perfezionati a quell'epoca, non potevano essere di data tanto recente.

Su questo dato di fatto non mi pare possa sorgere dubbio, benchè si tratti di cose riferite da altri senza la possibilità di verificarne la esattezza, essendovi disgraziatamente perduta ogni traccia dell'oggetto in parola.

Se non che il Dott. Wolkenhauer nella importantissima Appendice (Nachtrag) al suo lavoro dà conto di altre bussole solari da lui ritrovate e studiate in un suo viaggio intrapreso, con speciali scopi, per conto dell'Accademia delle Scienze di Gottinga.

Queste bussole, secondo lui, non solo insieme a quella della Collezione Spitzer dimostrano chiaramente, portando le date incise, essere questi istrumenti esistiti anche prima del principio del secolo XVI contrariamente all'opinione del P. Bertelli e dell'Hellmann, ma, ciò che è di capitale importanza per la nostra questione, tutte queste bussole del secolo XV da

(1) Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1878, Bd. 7, pag. 331 e ss.



lui ritrovate mostrano anche, recando inciso un segno evidente della declinazione magnetica, che in quell'epoca questa era conosciuta almeno in Germania, dove furono costruite.

Le varie bussole ritrovate sarebbero le seguenti:

N. 1. Bussola solare con coperchio a cerniera, di bronzo dorato, che trovasi nel Museo « *Ferdinandeum* » di Innsbruck e che porta inciso sul coperchio l'anno 1451 in numeri ordinari con caratteri dell'epoca. Si crede di fabbricazione tedesca e molto probabilmente della famosa fabbrica di Norimberga. Nel fondo della scatola portante l'ago si trovano alcuni segni lineari.

Il più marcato ed evidente è una linea che finisce a forcilla nella parte volta al nord e che è tracciata profondamente sul fondo della scatola in direzione NE. Questa linea fa un angolo acuto colla linea meridiana tracciata più leggermente e quasi solo in corrispondenza del polo N. dell'ago. Convien supporre che questa linea meridiana sia stata tracciata posteriormente, quando ne fu tracciata una terza leggerissima nella direzione NO.

Il W. ritiene che la linea a forcilla stia ad indicare la declinazione magnetica orientale del 1451, che l'altra linea sia certamente una correzione posteriore quando la declinazione si fece occidentale, e che la linea meridiana debba appunto la sua origine a questa correzione per renderla più chiara con un punto di partenza. Di più egli aggiunge che la linea orientale ha tutti i caratteri di essere primitiva, perchè più regolare e più profondamente incisa.

Non si può pensare neppure ad uno spostamento della scatola colla parte sottostante perchè la scatola è assolutamente fissa, tanto più che questa stessa declinazione la troviamo segnata, nello stesso modo che in questa N. 1, nelle altre bussole. Infine conviene notare essere comune l'uso in epoche posteriori di segnare la declinazione con un semplice segno senza incidervi la linea meridiana.

Altra bussola solare N. 2 fu trovata dall'A. nel Museo nazionale bavarese di Monaco. Essa è simile in tutto all'altra N. 1, benchè più semplice di lavoro e non dorata, porta scritto l'anno 1456. Anche qui si nota la stessa indicazione della de-

clinazione orientale con identico valore angolare che nella bussola N. 1, come pure si nota una linea più leggermente tracciata con deviazione occidentale. La scatola è fissa sul resto dello strumento. Dalla somiglianza delle lettere e delle cifre si può arguire che questa seconda bussola è della stessa fabbrica del N. 1.

Una terza bussola N. 3 è stata rintracciata nel Museo nazionale germanico di Norimberga sempre dal Wolkenhauer. La forma esteriore del sostegno è uguale al N. 1, ma tutto più in piccolo.

Le lettere e le cifre sono pure uguali a quelle del N. 1 e del N. 2. Non porta data, però sul coperchio vi è una ben riuscita figura in rilievo del Papa Paolo II colla iscrizione: « Roma Paulo veneto pape II italice pacis fundatori ».

Pare che questa bussola o fosse fatta per Paolo II o a lui dedicata, quindi, avendo Paolo II della famiglia Bordo di Venezia seduto sulla Cattedra di S. Pietro dal 1464 al 1471, l'età della bussola può assegnarsi verso il 1470. Il fabbricante pare lo stesso delle altre. Le indicazioni della declinazione sono pure le stesse solamente qui non troviamo che la *linea* orientale primitiva, nessuna traccia delle altre.

L'A. parla poi di un'altra bussola solare della Collezione Spitzer di Parigi, colla data 1455; che insieme all'altra citata in principio colla data 1453 ha ritrovato nel grande Catalogo della Collezione Spitzer (Parigi, 1890, fol.). Però trattandosi di oggetti, di cui si hanno solo le figure e anche queste fatte col coperchio abbassato, non si può scorgere se nel fondo della scatola vi sieno i soliti segni della declinazione. La loro importanza sta solo nelle date 1453 e 1455.

Questo in compendio ciò che il Dott. Wolkenhauer scrive nell'Appendice (Nachtrag) della sua memoria, alla quale rimando il lettore che volesse maggiori particolarità e volesse vedere anche la fotoincisione dello strumento N. 1.

La obiezione fondata su dati di fatto indiscutibili è di gran peso ed è da lamentare che l'illustre P. Bertelli non abbia avuto il tempo di rispondervi.

La discussione lungamente sostenuta dal P. Bertelli con citazioni del Cardano, dell'Apiani e del Gemma Frisio e nella

grande Memoria e in questi appunti postumi qui uniti, per dimostrare che non era probabile che queste bussole solari magnetiche esistessero anteriormente ai primi del 1500, mi pare risolta dalla evidenza dei fatti e ognuno deve convenire che questi istrumenti erano già molto perfezionati nel 1453 e forse avanti, benchè per le difficoltà delle comunicazioni non fossero conosciute e divulgate fra i dotti di quel tempo che più tardi specialmente in Italia.

Ma la importanza massima di queste bussole sta nelle tracce indicanti, secondo il W. la declinazione magnetica.

Il P. Bertelli sostenne nella Memoria Colombiana, e seguitava a sostenere negli appunti lasciati incompleti che ad ogni modo anteriormente alla metà del Secolo XVI non si ha memoria di correzione segnate nel fondo delle bussole. Nell'opera di Enrico Glareano, svizzero, (*De Geographia liber unus apud Friburgum Brisigoviae 1533*), si parla di orologi solari come cosa comune in quei tempi, e si accenna alla non coincidenza assoluta dell'ago colla linea meridiana, dandone la ragione che la magnete usata per calamitare l'ago era stato estratta da una regione giacente sotto altro meridiano.

Il primo, come aveva notato il Cardano ad esporre le correzioni di declinazione da farsi a questi scioterici fu Oronzio Fineo (*Degli orivoli et quadranti a sole*, trad. di C. Bartoli) Venezia 1587.

Di fronte a queste testimonianze, citate tutte per esteso anche dal Wolkenhauer, noi abbiamo le tre bussole che tolgono alle medesime per lo meno parte del loro valore.

Non può più sostenersi che non esistessero orologi scioterici prima del 1500, perchè ve ne sono diversi esemplari datati. Questo è positivo. Che dire delle linee di correzione trovate in queste bussole?

Il P. Bertelli, per qualche accenno comunicato a voce, pare fosse sempre dell'opinione che queste linee tracciate nel fondo della bussola stessero ad indicare solo deviazioni accidentali attribuite a vizi di calamitazione o ad altri difetti.

Non so se l'illustre scienziato avrebbe seguitato a sostenere lo stesso dopo avere studiata e osservata minutamente la figura del N. 1 e più accuratamente le bussole solari N. 1 N. 2 e N. 3 descritte dal Wolkenhauer.

A me pare, per la verità, che le obiezioni del P. Bertelli circa il significato di queste linee tracciate nel fondo delle scatole non abbiano un valore assoluto.

La linea di correzione è in tutte le bussole orientale e di uguale ampiezza angolare, con caratteri tali da dimostrarsi contemporanea alla fabbricazione dello strumento.

Ora come potrebbe ragionevolmente ammettersi tale fortuita coincidenza di difetti di costruzione e di calamitazione in strumenti così artisticamente finiti, destinati ad altri personaggi e quindi certamente eseguiti con ogni cura anche dal lato tecnico, da richiedere in tutto una correzione uniforme orientale di ampiezza media?

È noto e dimostrato dal bel diagramma che il P.<sup>o</sup> Bertelli pone in Appendice alla Memoria Colombiana, che a cominciare da dopo la metà del secolo XIV la declinazione è stata per l'Italia e per la Germania centrale (essendo ambedue sulla stessa linea isoclina) *orientale*, con un massimo ai primi del secolo XVI, per farsi nulla nel 1655 e divenire d'allora in poi occidentale come è tuttora, fino forse al 1955 (?) in cui toccherà nuovamente lo zero. Dunque fra l'anno 1450 e il 1470 la deviazione angolare dell'ago magnetico era realmente orientale, di ampiezza media corrispondente all'incirca ai  $\frac{2}{3}$  della massima deviazione, cioè a 15° (1).

Inoltre lo stesso P. Bertelli cita G. Batt. della Porta, fisico napoletano, che nel 1588 nella *Magia naturalis* (Napoli 1588) così si esprime parlando della declinazione dell'ago: In Italia a linea meridiana per novem gradus orientem versus declinat, ex iis, quibus quarta circuli nonaginta constat ut in sciotheticis horologiis, quae ex Germania deferuntur, jam adnotatum et descriptum est.

Ciò parmi stia ad indicare che era uso di tracciare segni di correzione, e noi non siamo autorizzati ad attribuire a queste linee altro significato che di correzione di un errore che costantemente in quel tempo e in quel luogo si notava, qualunque poi ne sia stata la interpretazione scientifica. Per negare questo

(1) Si confronti su ciò anche Encyclopaedia Britannica (Ninth Edition) Art. Metereology del Balfour Stewart Vol. XVI.



significato speciale come per ammetterlo ci mancherebbero dati precisi e decisivi; se nonchè la uguaglianza inverosimile di questo errore in tutte le bussole mi fa inclinare a pensare col Dott. Wolkenhauer che a quei fabbricanti non doveva essere sfuggito il fatto della declinazione, come fatto costante in quel dato tempo.

Ciò nonostante la tesi sostenuta dal P. Bertelli non la credo infirmata. Colombo mi pare che resti fino a prova in contrario il vero scopritore della declinazione magnetica, almeno sul mare, e della sua variazione nello spazio indipendentemente dalle correzioni non ammissibili delle bussole fiamminghe e dalla cognizione sua non provata e poco probabile degli orologi scioterici della Germania.

Mi pare che sia conveniente e naturale distinguere insieme all'Hellmann, nonostante che il Wolkenhauer non consenta in ciò, una probabile scoperta indipendente della declinazione magnetica dentro la terra ferma e che questa scoperta sia collegata coll'uso di questi orologi solari magnetici in Germania indipendentemente da qualunque influenza dal di fuori. È ammissibile, anzi probabile, che nelle ripetute osservazioni colle bussole solari dentro terra, non fosse sfuggita agli abili costruttori specialmente di Norimberga, la deviazione dell'ago dalla linea meridiana e anche la costanza e somiglianza di tale deviazione tanto da doverla attribuire a qualcosa di diverso dai comuni errori e difetti di costruzione e doverlo segnare con segno fisso pel buon uso delle bussole.

È certo che nella lentezza e difficoltà grandi delle comunicazioni di allora, coll'estero specialmente, questa cognizione non oltrepassasse i limiti della clientela non troppo estesa. Forse queste stesse difficoltà erano quelle appunto che rendevano indipendenti gli osservatori dentro terra e sul mare.

Nessun argomento in contrario esiste, ma molti in favore, per ritenere che Colombo fosse il primo che almeno sul mare con certezza attribuisse la declinazione a un fenomeno cosmico, e ciò indipendentemente da qualunque altra osservazione degli orologi solari magnetici fatta in Germania.

Non diversamente pensa l'illustre Prof. Sig. Günther dell'Università di Monaco quando, nella assai estesa e bella bio-



grafia pubblicata nella Erdbebenwarte N. 5-8 IV Jahrg, 1904-05 sotto il titolo: Der Geophysiker T. Bertelli (a pag. 4), così si esprime: Mit Entschiedenheit trat Bertelli, auf die Tagebücher des Entdeckers gestützt, auch dafür ein, dass Colon auf seiner ersten Reise sowohl die Tatsache einer magnetischen Missweisung wie auch deren zeitliche Veränderlichkeit zuerst wahrgenommen habe. Es sind in allerneuester Zeit allerdings gewisse Beobachtungen an mittelalterlichen Gerüsten gemacht worden (Scoperte del Wolkenhauer) die dafür sprechen, dass man auch schon vor dem Ende des XV Jahrhunderts der Nichtkoincidenz von magnetischem und astronomischem Meridian eingedenk gewesen ist, aber dass *der grosse Entdecker davon nicht wusste, sondern wirklich auf dem Ozean die für ihn ganz neue Erkenntniss gewann*, die Magnetnadel zeige nicht genau nach Norden *unterliegt eben falls Keinem Zweifel* (1).

Questa la conclusione che oggi ci è permesso di trarre dopo tanti studi e tante ricerche, conclusione che difficilmente potrà variare in futuro e che serba intatto il merito della scoperta scientifica al grande Italiano.

*Firenze, Marzo 1906.*

D<sup>r</sup>med. LAVINIO FRANCESCHI

(1) Per comodo del lettore riporto tradotto questo passo:

Il P. Bertelli appoggiandosi ai giornali di bordo dello scopritore si mise a dimostrare che Colombo osservò per la prima volta nel suo primo viaggio la deviazione magnetica e la sua variabilità nel tempo. È vero che ultimamente alcune ricerche fatte su oggetti medioevali depongono che già prima della fine del secolo XV era stata notata la non-coincidenza del meridiano magnetico e astronomico, ma è ugualmente fuori di dubbio che il grande scopritore non sapesse niente di ciò, che anzi realmente egli sull'Oceano acquistasse questa cognizione per lui affatto nuova, non volgersi cioè l'ago magnetico precisamente al Nord.

## Evaporimetro a riflessione

---

Il problema che più prossimamente riguarda la determinazione dell'evaporazione, almeno come viene inteso comunemente, consiste nel determinare di quanto una superficie d'acqua libera si abbassi in un determinato periodo di tempo, in causa dell'evaporazione.

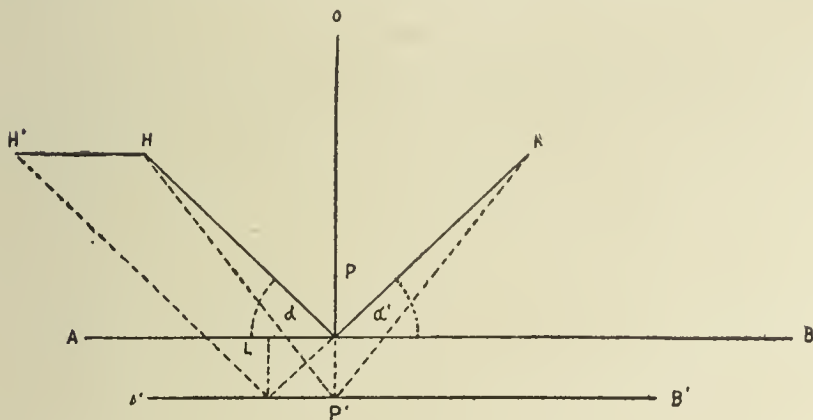
Numerosi sono i metodi escogitati, e non è mia intenzione farne l'enumerazione e tanto meno la critica. Proporrò solo un metodo che, a mio giudizio presenta un non lieve vantaggio: il metodo con opportune e semplici modificazioni può essere applicato a misure d'altro genere e data la sua semplicità si può ricorrere facilmente ad esso.

Un evaporimetro molto usato in Italia è il così detto evaporimetro della Società meteorologica italiana. Ora con tale evaporimetro, nella lunga serie di osservazioni che da tempo vado facendo, ho riscontrato che alla esattezza *teorica* per la lettura, non corrisponde praticamente l'esattezza che sarebbe da desiderarsi. Si faccia infatti una lettura e allontanata la vite micrometrica la si asciughi accuratamente affinché non vi rimanga aderente alcuna quantità d'acqua, e si ripeta la lettura: quasi mai si ottiene la quantità letta la prima volta; la differenza sarà generalmente assai piccola, ma alle volte può raggiungere valori tutt'altro che trascurabili, specialmente se rimane aderente alla punta qualche traccia di liquido.

Persuasos che la misura diretta dell'abbassamento di livello sia la più esatta, ho cercato di ovviare al suddetto inconveniente.

Sia AB la superficie evaporante e su questa superficie si rifletta un punto luminoso H. Per le leggi della riflessione si

ha  $\alpha = \alpha'$ . Ora se la superficie liquida passa in  $A'B'$ , la traiettoria luminosa anzichè essere  $HPK$  sarà  $HP'K$ , e se in  $K$  vi fosse un canocchiale, onde vedere ancora il punto  $H$ , biso-



gnerebbe compire una rotazione uguale all'angolo  $PKP'$ . Conoscendo gli angoli  $\alpha$ ,  $PKP'$  ed il segmento  $PK$  si potrebbe calcolare  $PP$  ed avere così la misura richiesta.

È invece assai più comodo non far ruotare il canocchiale, e fare in modo che una parte della traiettoria luminosa sia sempre secondo la  $PK$ , e spostare invece il punto  $H$ .

Supponiamo che il raggio  $H'P''$ , riflesso, segua la retta  $PK$  e che  $HH'$  sia parallelo ad  $AB$ . Dal triangolo  $PP''L$  si ha

$$\begin{aligned} P''L &= LP \cdot \operatorname{tg} \alpha \\ &= \frac{1}{2} HH' \cdot \operatorname{tg} \alpha \end{aligned}$$

Misurando dunque  $\alpha$  ed  $HH'$  è conosciuto lo spessore dello strato evaporato.

Il potere riflettente cresce in genere col crescere dell'angolo d'incidenza, e quindi col diminuire dell'angolo  $\alpha$ . Si faccia p. es.  $\alpha = 27^\circ$ , per cui  $\operatorname{tg} \alpha = 0,509$  ed avremo approssimativamente

$$P''L = \frac{1}{4} HH'$$

Ora, con un nonio è possibile misurare con la massima facilità  $\frac{1}{10}$  di mm. quindi si ha  $P''L$  misurato fino ad  $\frac{1}{40}$  di mm.

Volendo misurare spessori che siano più sottili ancora, si può ricorrere, per lo spostamento del punto H, ad una vite micrometrica: supposto che la vite dia  $\frac{1}{100}$  di mm. col metodo indicato si raggiunge  $\frac{1}{400}$  di mm.

*Bologna, febbraio 1906.*

P. GUIDO ALFANI D. S. P.

*Direttore dell'Osservatorio Ximeniano*

---

## Su due terremoti disastrosi recenti

---

Due telegrammi egualmente laconici ed egualmente terribili hanno in questi ultimi mesi circolato in tutti i giornali, confermando alcune notizie succinte che avevo dato in precedenza: Si riferivano a due terremoti disastrosi, accaduto uno in *Columbia*, l'altro nell'isola di *Formosa*. Località molto discoste fra loro, ma legate ora ambedue dal vincolo della uguale sventura. — I telegrammi, ripeto, furono laconici, specialmente i primi che portavano le primissime notizie; poi ne vennero altri un tantino più particolareggiati, ma che lasciavano capire solo in confuso, la terribile realtà. Il cuore e la fantasia dei lettori, ammaestrati ormai da tante simili esperienze, riempì le tristi lacune, che la distanza lasciava.

Questo, per quel tanto che si riferisce all'*accaduto*, ai *fatti*; ma purtroppo, per quello che si riferisce alle cause, per quello che si riferisce alla parte scientifica del fenomeno, un po' per la distanza, e forse anche più, per la non troppa cultura degli abitanti di quelle regioni, le lacune sono grandi, anzi, veramente grandissime. Se però non è stato né è possibile avere e ricevere direttamente notizie scientifiche importanti, la geologia e la sismologia si associano per svelare qualche punto almeno de' grandiosi fenomeni, e così, mentre appagano, se si vuole, la giusta curiosità delle classi più intellettuali, sono pure anche in certo modo benefiche, perchè danno qualche giusto criterio per l'avvenire.

Non è una dote del solo scienziato, ma è comune a tutti, dotti e indotti, di ricercare il *perchè* di qualsiasi effetto specialmente se straordinario. Ma mentre gl'indotti si appagano facilmente di qualunque ragione che venga loro data o da altri loro simili, o dalla loro intelligenza, purchè questa venga lor



data *subito*, gli studiosi invece sanno bene che questa ragione, questo *perchè* è la conclusione e la sintesi, di un lungo lavoro, di una lunga preparazione e di molte investigazioni.

Comunque sia però, non vi è nessuno, per quanto attaccato alla rigida severità della scienza, che possa vietare di indagare i *possibili perchè* di certi effetti e discuterli spassionatamente affinchè da essi ne risulti più bella e più rilucente la verità; molto più poi, se a ciò fare esiste qualche contributo di un certo valore. Questo contributo lo dirò subito, l'ho nelle tracce dei miei microsismografi, ottenute nelle due differenti occasioni. Confrontando esse, e paragonando alcuni dati di fatto bene accertati, credo di poter trarne qualche conclusione non del tutto errata.

Ormai, perchè negarlo? è invalsa la moda, la chiamerò così, di attribuire tutti i terremoti al vulcanismo; e questo credo che debba avere buona origine dal fatto che intorno ai vulcani o nei distretti vulcanici le scossette più o meno vispe sono frequenti, anzi, direi quasi, all'ordine del giorno. Ma invece nella maggior parte dei casi, almeno, il povero vulcanismo non ha che vederci nulla. È invece un'altro fattore quello che molto più frequentemente produce il terremoto, e quello appunto deve essere stato, secondo me, il fattore principale dei due terremoti recenti; voglio dire il nuovo assestamento della crosta terrestre in quel dato luogo o, per dirlo in lingua geologico-sismica, terremoto di origine *tectonica*. Ma non potrebbero essere stati questi due ultimi terremoti di origine vulcanica?

Non lo credo, perchè se fossero stati per questa causa data la loro intensità avrebbero dovuto essere, come generalmente avviene, o preceduti o accompagnati o seguiti da qualche parossismo vulcanico; il che non sembra affatto accennato dalle notizie giunteci; e il non essere accennato, equivale a dire non essere accaduto nulla del genere, perchè altrimenti sarebbe stato avvertito. Ma questo solo argomento sebbene assai stringente, non sarebbe troppo forte per resistere alla critica; ve n'è però un altro che confermato appunto dalle tracce dei miei apparecchi, viene a convalidare pure l'ipotesi che il terremoto abbia avuto origine *tectonica*.

Non voglio, s'intende, entrare in questioni d'indole strettamente geologica, ma bisogna pure che rafforzi questa mia ipotesi con qualche argomento geologico.

Un libro recentissimo e di una importanza straordinaria di Montessus de Ballore (1) difende appunto questa tesi, vigorosamente alla stregua di fatti e di osservazioni esatte anzi scrupolose, ed è giunto a conclusioni di una importanza speciale per ciò che si riferisce alla probabilità e alla facilità di avere delle scosse locali di terremoto. Non tutti i luoghi della terra sono egualmente scossi. Fra l'Italia, per esempio, e la Russia centrale ognuno sa quanta mai differenza ci sia nel numero annuale dei terremoti. In Italia ce n'è tutti i giorni; anzi, più al giorno, mentre nella Russia centrale sono, si può dire, sconosciuti. *Perchè?*

Nelle sue linee generali la spiegazione di questo perchè è facilissima e anche, se si vuole, assai chiara. La terra non è, come si crede generalmente, *ferma*: La sua crosta è sede di movimenti lentissimi, (bradisismi) di sollevamento o di abbassamento, i quali poi, giunti a certi *limiti* danno origine a delle rotture di più o meno grande importanza, e queste si traducono in lingua volgare col nome di terremoti. Ora, alcune terre hanno trovato il loro punto di riposo, e difficilissimamente soffrono di tali urti; altre invece più *nuove*, più *recenti*, che non hanno trovato questo punto di riposo, ci tendono continuamente, dando così spesso luogo a scosse di una certa entità. Dunque si vede chiaro che sarebbe alquanto avventato l'attribuire a cause vulcaniche tali scosse.

Ora, messi brevemente questi pochi ma importanti materiali a fondamento generale, passiamo ai particolari.

L'isola di Formosa, come ognuno può riscontrare su di un atlante, si trova tra le Filippine e il Giappone. È grossolanamente a forma di foglia allungata e con l'asse montagnoso che le percorre in tutta la sua lunghezza da NNE a SSW. Questa direzione si vede che è come una continuazione di tutte le terre

(1) F. DE MONTESSUS DE BALLORE. — Les tremblements de terre. Géographie Seismologique — Paris. Armand Colin Editeur — Di questo libro verrà quanto prima una recensione.

Giapponesi, molto più poi, vien confermata quest'idea dal riscontrarsi fra Formosa e il Giappone una serie numerosa di isolette che riunite tutte con una linea ne continuano e completano anzi, la prima unità. Fra la Formosa e le Filippine, poi, un mare basso e non poche isolette, attestano una primitiva terra emergente.

Cataclismi più o meno antichi, dunque, vuol dire che sono state le cause di questo frastagliamento. La storia sismica ci fa sapere infatti che non solo Formosa, ma tutta quella regione, è assai funestata dal terremoto, e classici sono rimasti tre, in modo speciale; uno nel 1655 e gli altri due nel 1904. — Però non tutta quest'isola è egualmente *sismica*; vi è una preponderanza spiccatissima nella parte più meridionale rispetto alla più settentrionale e di questo fatto si vede subito svelato il perchè dalla geologia dell'isola. Infatti, la parte settentrionale è formata da rocce antiche che hanno trovato perciò il loro punto di riposo, mentre al contrario, la meridionale è di formazione molto più recente. Di più; vi è un vero e proprio concatenamento sismico fra il Nord delle Filippine (isola Luzon) e il Sud dell'isola Formosa, il che equivale a dire che il tratto di mare compreso (poco profondo) è tuttora in periodo di assestamento.

La causa dunque, dell'ultimo terremoto di Formosa deve essere stata non vulcanica, ma di assestamento, cioè tectonica. Ma quali altre conferme si possono avere di ciò? Non negando che quello che ho già detto è molto forte, e che potrebbe bastare da sè stesso a dimostrarlo, ho pure altro argomento che mi sembra debba riuscire di qualche valore, ed è precisamente il paragone fra le tracce ottenute in occasione dei due terremoti egualmente disastrosi di Columbia e di Formosa. Le tracce del terremoto di Formosa sono di media durata, (2<sup>h</sup> circa) e molto piccole, anzi, addirittura sproporzionate all'intensità del sismo quale ci viene narrata dalle notizie telegrafiche; l'area scossa, pure ristrettissima. Tutto questo insieme di circostanze equivale a dire che la *causa* è pochissimo profonda nel sottosuolo, sebbene molto intensa e questa ipotesi viene ad assumere anche più grande probabilità dal fatto che mancarono assolutamente i tracciati nella componente verticale, mentre qualora la causa

fosse stata molto profonda nel sottosuolo avrebbero dovuto naturalmente manifestarsi.

Il terremoto di Columbia invece, identico nella causa (per ragioni geologiche molto simili a quelle date per Formosa) perturbò un'area estesissima, e giunse ad agitare i nostri microsismografi in maniera straordinaria, sorpassando le onde registrate i 22 centimetri di ampiezza e durando nella perturbazione, per circa 5 ore. Qui dunque, sebbene con causa identica (tectonica) ci troviamo davanti ad effetti straordinariamente *più vasti*, sebbene egualmente intensi; perchè la causa era una frattura di maggiore importanza, e situata a profondità molto grande, e ciò si deduce:

- 1) da argomenti geologico-sismici,
- 2) dall'esame delle tracce ampissime e di grandissima durata,
- 3) dall'area estesissima compromessa.

Queste prime deduzioni, danno modo, come ho detto in principio, di poterne trarre altre circa la durata dei rispettivi periodi isterosismici e basandosi su quella tal quale pratica della materia, credo di non andare troppo errato se dico che il terremoto di Columbia avrà un periodo isterosismico lunghissimo ma formato tutto da scosse relativamente deboli, mentre quello di Formosa sarà seguito da una serie di scosse, alquanto minori pel numero, ma *in compenso* alquanto più vivaci per intensità.

Qualora si verificassero queste mie previsioni, credo che sarebbe senz'altro confermata l'ipotesi che ho emessa e che ho cercato di dimostrare nel presente scritto, che cioè i due terremoti hanno sì avuto identica causa efficiente, ma diversa ubicazione rispetto alla profondità nel suolo.

E qui, avrei finito; ma le circostanze di altri grandi disastri che hanno coinciso con i sopra accennati, mi porgono occasione di considerare una frase che è corsa nel frattempo pei giornali, che alcuni accolgono con un sorriso di miscredenza, e che altri invece proferiscono con sicurezza matematica. Il lettore lo ha già inteso che alludo al nesso possibile, ossia alla dipendenza fra le scosse di terremoti lontani e le catastrofi minerarie.

A mio modo di vedere sono egualmente condannabili tanto chi afferma quanto chi nega recisamente, più ancora, chi sorride.

Certo, che a seconda del punto di vista dal quale si riguardano questi avvenimenti, la possibilità di dipendenza assume un valore più o meno grande; ma la scienza deve essere obbiettiva e lasciare da parte più che è possibile gli apprezzamenti personali. Il fatto, purtroppo, è questo, che alcune coincidenze esistono. Ora, premettendo che mi distacco da fatti particolari e parlo in generale, a chi dice che la relazione e la dipendenza è impossibile, è assurda, io osservo: Non son forse legate fra loro le scienze? Non son forse legati fra loro e quanto mirabilmente! i vari membri del corpo umano? Non sono forse legati fra loro gli astri del cielo? La terra stessa non si commuove tutta quando un suo punto vibra? Le onde sismiche sconosciute completamente pochissimi anni fa, non sono forse ora adibite a scopi scientifici? Non potrebbe dunque essere che questi urti, queste vibrazioni segrete potessero risultare cause ignote per ora, ma non per questo meno valide, di disastri lontani? Che cosa ne sappiamo noi?... A chi poi dice che la relazione esiste certamente, e che i disastri sono certo in stretta dipendenza e parentela con i terremoti, ripeto: Che cosa ne sappiamo noi? Tanto l'assicurare quanto il negare non è ugualmente improntato a vera scienza: A scienza vera è improntato una sola risposta: Studiamo!

*Firenze, 27 Marzo 1906.*



## Alcune esperienze di Michele Troja sugli animali soffocati

« Par la vapeur du charbon allumé »

(1777 - 1778)

---

1. — Nel 1900 la *Rivista* accolse una mia nota dal titolo « *Michele Troja e le sue esperienze sulla rigenerazione delle ossa* » (1). Michele Troja (1747-1827) ebbe l'alto merito di estendere la sfera delle indagini che Lazzaro Spallanzani ed alcuni altri biologi avevano praticato circa la riproduzione dei tessuti animali. Nel fatto eransi viste rigenerarsi, dopo di essere state mutilate, alcune parti dei lombrici, delle lumache, delle salamandre e delle rane (2). Un raggio di luce partì da queste indagini dei naturalisti, ed illuminò la mente di M. Troja, ed egli seppe elaborare un vasto capitolo di osteogenesi chirurgica, e lo insegnò col memorabile libro « *De novorum ossium in integris aut maximis, ob morbos, deperditionibus experimenta* » (3).

Troja pubblicò le sue esperienze in Parigi nel 1775. Egli però fu colà dal 1774 all'inizio del 1779. Fu in questo tempo che il Troja consacrò la sua attività ad un altro ordine di ricerche, relative alla morte provocata dall'ossido di carbonio.

La medicina sperimentale aveva in Italia assicurato il suo cammino nel secolo XVII coll'Accademia del Cimento, e specialmente coi maggiori suoi membri G. A. Borelli e F. Redi.

(1) Cfr. il Vol. II (1900) della *Rivista*, p. 385.

(2) Cfr. SPALLANZANI L., *Dissertationes variae*. Milano 1826; Vol. I, pp. 1-73 « *Prodromo di un'opera da imprimeri sopra le riproduzioni degli animali* ».

(3) Cfr. le due mie memorie pubblicate negli *Atti della R. Accademia Medico-chirurgica di Napoli* (1898 e 1900).

Nel secolo XVIII essa costituiva a suoi centri di studii l'Accademia di Bologna e quella di Torino, ed inaugurava un suo nuovo periodo per opera di Lazzaro Spallanzani e di Felice Fontana. La Francia, a sua volta, nel momento che questo nuovo evo era per consolidarsi con le grandi scoperte di Lorenzo Lavoisier (1779-1789), elevò a cattedra la medicina sperimentale e ne affidò l'insegnamento (1771) ad Antonio Portal. Questi, per tal modo, occupò quella cattedra che dipoi tennero Laënnec, Magendie e Cl. Bernard. Michele Troja, con i suoi studii sull'asfissia, fu l'anello di congiungimento fra la secolare scuola italiana e la nascente scuola francese.

Il lavoro del Troja sull'asfissia fu pubblicato nel 1778 nel Giornale dell'Abate Rozier (1). La memoria vide la luce in quattro puntate col seguente titolo:

« *Mémoire sur la mort des animaux suffoqués par la vapeur du charbon allumé, et sur les moyens pour les rappeler à la vie; par M. Troja, Docteur en Médecine et Chirurgien — Assistant de l'Hopital de Saint-Jacques à Naples* » (2).

Un altro lavoro, affine a quello del Troja, fu pubblicato nello stesso volume:

« *Recherches sur la mort des Noyés, et sur les moyens d'y remédier; par M. Gardane, Docteur-Regent de la Faculté de Médecine de Paris* » (3).

La scuola di Spallanzani e di Fontana segnava col Troja un secondo discepolo che intraprendeva una tal forma di indagini. Un anno innanzi al Troja, era apparsa in Italia l'opera di Bassiano Carminati da Lodi:

« *Bassani Carminati Laudensis, De animalium ex mephitibus et noxiis halitibus interitu, eiusque propioribus caussis, Libri tres. Laude Pompeja MDCCLXXVII* ».

(1) Il Giornale di Rozier « *Journal de Physique* » ha questo preciso titolo « *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle et sur les Arts... par M. l'Abbé Rozier* ».

(2) Si cfr. nel Giornale di Rozier la prima parte dell'anno 1778 (pp. 173-183; 212-219; 297-319; 469-493).

(3) Si cfr. nella suddetta parte del Giornale di Rozier (pp. 15-30; 93-104; 193-211).

Il Carminati (1750-1830), discepolo dell'Università di Pavia, dedicò l'eccellente lavoro sperimentale ad Alessandro Brambilla. Però il lavoro traeva vita dagli insegnamenti di Fontana « *Ill. Fontanae, universa rerum physicarum scientia, munere et operibus editis maxime conspicui* », e di Spallanzani « *Ill. Spallanzanus ingenio, inventis, et operibus editis celeberrimus, quem mihi comem Praeceptorem fuisse nunquam obliviscar* » (1). Carminati si occupò di studiare quale fosse la causa determinante l'asfissia, se la perdita sensibilità, come insegnava lo Spallanzani, ovvero la perdita irritabilità, come aveva dimostrato il Fontana (2).

2. — Le esperienze sull'asfissia avevano nella seconda metà del secolo XVIII una duplice importanza. Erano destinate, sotto il punto di vista fisiologico, a delineare indirettamente la dottrina della respirazione. Ed avevano pure uno scopo medico-sociale: conoscere le cause della morte per soffocazione, fosse questa l'effetto dell'annegamento o di un veleno. E il processo della soffocazione era studiato nei suoi più minuti particolari per tentare qualche rimedio che fosse efficace ad arrestarlo.

Nel 1774 Portal fu chiamato a studiare l'argomento della soffocazione. Nel 3 agosto, per mandato dell'Accademia delle Scienze, pubblicò egli il suo famoso lavoro;

« *Rapport sur la mort de sieur Le Maire et sur celle de son'epouse, marchands de modes à l'enseigne de la Corbeille galante, rue Saint-Honoré, causée par la vapeur de charbon* » (3).

Portal trovò come reperto della morte per asfissia gravi

(1) Cfr. l'Opera del Bassiani (pp. 16 e 93).

(2) Cfr. SPALLANZANI L. *Op. cit.*; vol. II, pp. 1-206. Spallanzani, fin dalle più antiche sue ricerche sulla respirazione, aveva invitato i suoi discepoli a sperimentare sul sistema nervoso « probabilmente pregiudicato dagli aliti mefitici ». Invece Fontana reputava la morte per asfissia seguisse « *sublata irritabilitate* ». Delle opere del Fontana si cfr. sia la più antica « *Ricerche fisiche sopra il veleno della vipera* » (Lucca 1767), sia il suo *Traité sur le venin de la vipere* (Firenze 1781).

(3) Portal pubblicò diversi lavori sull'argomento; uno di essi « *Istruzioni sulla cura degli asfitici e degli avvelenati* » fu tradotto dal Moretti in Italia (Pavia 1820).

fenomeni di congestione cerebrale, una certa perdurabilità del calore animale ed un ritardo della comparsa della rigidità cadaverica. Alle dissezioni dei cadaveri aggiunse il Portal le indagini sperimentali. Mise a nudo il cuore delle rane; fece su di esso pervenire il vapore di carbone, e ne vide arrestato il battito più presto di quando il cuore fosse in contatto solo dell'aria. Alla rapidità del fenomeno contribuiva pure la presenza del cervello, perchè nella rana decapitata il battito cessava meno presto. Il vapor di carbone gli parve agire come energico stupefaciente, prima sui nervi e poi sui muscoli ed in ispecie sul cuore, intermediario il cervello. Portal fu sulla via di scoprire il meccanismo della morte per asfissia per azione riflessa.

A parere di Cl. Bernard (1869-1870), distinti tre periodi nella storia delle indagini sull'asfissia, il lavoro del Portal completa il secondo periodo ed inizia il terzo e ne affida lo svolgimento all'opera del Troja (1).

3. — Troja divise la sua memoria in tre parti: 1° Quadro biologico dell'avvelenamento, natura dell'aria e del vapore di carbone; 2° Cause della morte; 3° Tentativi circa i soccorsi probabili per evitare la morte dell'asfissiato. Questa terza parte da lui fu trattata confessando l'incertezza dei risultati delle sue ricerche. Egli sperimentò su alcuni animali, usando una cassa di legno, che aveva due finestre di vetro ai due lati opposti, e della capacità di 17.496 pollici cubici. L'aria di quest'ambiente era viziata dalla combustione di una candela ordinaria di sego per circa un'ora. Per animali più piccoli la cassetta era di 200 pollici cubici.

I fenomeni *ante mortem* dell'asfissia furono dal Troja distinti in cinque stadi. Un tale schema è accolto da Cl. Bernard.

Seguita la morte degli animali, Troja trova che il loro polmone sia costantemente perforato: « J'ai trouvé encore plus, ce qui n'a pas été observé par personne jusqu'à present, le poumon constamment cassé, ou pour mieux dire, percé en plusieurs endroits ».

(1) Cfr. BERNARD CL., « *Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyrie*. Paris 1875; p. 345.

Troja reputò caratteristica questa lesione dell'asfissia; ma essa non era che accidentale. Il reperto è analizzato in due lezioni da Cl. Bernard; e, stante la grande abilità sperimentale del Troja. Bernard studia come dar ragione di questo eventuale reperto, che, a sua volta, Portal non avea ottenuto.

Bernard dimostrò che il polmone non si perfori se l'animale muoia rapidamente; ma se la morte ha luogo per una lenta mofeta, la respirazione diviene difficile, profonda, come a vuoto, ed il polmone si perfora. Questa forma di morte era quella degli animali su cui sperimentava il Troja. Spiegò il Bernard il meccanismo della rottura, e lo produsse, non solo alla maniera del Troja, ma col taglio dello pneumagastico, specialmente su giovani animali, il cui tessuto polmonare è più delicato e meno resistente. Anzi, una tal forma di ricerche gli fece balenare una nuova idea sulla morte per sezione del vago, che ei riferì ad una specie d'insensibilità, per la quale il polmone respira con esagerato e faticoso disordine (1).

4. È una vera scoperta quella del Troja circa il colore del sangue degli animali morti per asfissia. Ei lo trova non nero, ma rosso-porpora in tutto il sistema circolatorio: « En trouve le sang, même très-long-tems après la mort, d'une chaleur de pourpre, fluide comme mousseuse ».

Questo colore del sangue è rivisto dal Marye (1837). Ed un tal colore è tenuto segnatamente di mira dagli sperimentatori posteriori, finchè si giunge a quei due momenti che individuano in una vera teoria chimica l'asfissia per ossido di carbonio, cioè il modo di fissarsi dell'ossido di carbonio ai globuli rossi del sangue, e la stabile irreducibilità dello spettro del sangue così intossicato. Quel fissarsi fu oggetto degli studii di Cl. Bernard (1855) (2). L'analisi spettrale, che conferma la

(1) BERNARD CL. — *Op. cit.*; p. 354.

(2) BERNARD CL., *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*. Paris 1857; p. 202. Lo studio di questa azione dell'ossido di carbonio sui globuli rossi fu anche tentato da F. Leblanc (1842) e del metallurgista Chenot (1854).



natura della morte del sangue, fu suggerita dai lavori di F. Hoppe-Seyler della Università di Strassburg (1865) (1).

Un'altra pietra porge Troja alla teoria chimica dell'asfissia ed è l'analisi immediata, che egli fa per conoscere le specie chimiche che costituiscono il vapore di carbone, e per determinare la natura chimica di quella sostanza che produce effettivamente l'asfissia (2). Si badi che nel 1778 si era alla vigilia del nascere della chimica come scienza.

Il tesoro preparato dal genio di Lavoisier non era ancora noto nella sua totalità. L'ultimo acquisto era stato fornito dalle opere di Cavendish e specialmente dall'opera di Priestley sulle diverse specie di aria (1762-1772). Priestley aveva rivolto le sue indagini al gas acido carbonico (*aria fissa* di Black, *acido aereo* di Bergmann, *gas silvestre* di Van Helmont), ed in questo gas aveva visto vivere le piante. Studiava il Priestley il gas infiammabile, già isolato con miglior mezzo da Cavendish; scopriva l'*aria nitrosa* (biossido di azoto), e l'aria del nitro (miscuglio di protossido di azoto e di ossigeno); isolava l'*acido dello spirito del sale* (il gas acido cloridrico), e l'aria alcalina (l'ammoniaca). L'ossido di carbonio egli scoprì verso il 1800.

Il Troja ebbe dinanzi nel suo lavoro l'opera del Priestley. Egli, a conoscere l'agente vero della asfissia, istituì delle ricerche comparative, sottoponendo alcuni degli animali al vapore di carbone, altri rispettivamente alle diverse specie di aria del Priestley, ed in particolare modo all'aria acida (gas acido cloridrico) ed all'aria alcalina (ammoniaca). E preparando quasi uno schema di un lavoro più generale sulle diverse forme di avvelenamento, introdusse quei diversi gas negli animali, per vie diverse da quelle del respiro, quali le vie divergenti, e portò, alle volte, quei veleni, in contatto degli organi gerarchici (polmone, cuore, cervello), e spesso all'ambiente gassoso sostituì un liquido in cui fossero sciolti quei gas deleterii.

(1) Le ricerche sull'emoglobina furono oggetto degli studii di Berzelius, Föneke, Hoppe-Seyler, Denis, Rollet, Lehmann, Schmidt, Hühne.

(2) *Il gas del carbone o vapore di carbone* è una miscela formata di aria carica principalmente di acido carbonico e ossido di carbonio, contenente anche idrogeno carbonato, cianogeno, cianuro ammonico e anche qualche altra sostanza.

Troja è un vero precursore della moderna fisio-patologia sperimentale, e questa virtù egli ha, percorrendo il cammino che ai biologi ha dischiuso lo Spallanzani. Questi non solo ridava la vita al rotifero, dopo di averla fatta sparire, ma si industriava a sospendere o a distruggere l'attività di alcuni organi, per conoscere la sfera di funzionalità di quelli conservati integri. Il cammino suggerito da Spallanzani fu ripreso da C. Bernard ai giorni nostri. Questo cammino additava ugualmente il Troja: « Otez le coeur à une grenouille, et par conséquent la circulation, elle sautera, elle marchera, elle vivra très long-tems; coupez la tête à une autre, détruisez sa moëlle épinière, elle ne sautera plus, mais son coeur sera toutes ses fonctions et la circulation se continuera. Cette espèce d'indépendance dans ses sortes d'animaux peut nous donner de grandes lumières; ainsi, c'est par eux et par les nerfs que nous commencerons ».

Conchiudo dando uno schema riassuntivo del lavoro del Troja, servendomi di una pagina dell'opera sua. « Ou voit (scrive il Troja) par ces expériences, 1<sup>o</sup> les mouvemens volontaires et le sentiment interieur, sont les premiers à être affaiblis, diminués par lui; 2<sup>o</sup> qu'ils sont suivis par la diminution et par la perte de la sensibilité; 3<sup>o</sup> que les mouvemens des muscles de la respiration se perdent ensuite; 4<sup>o</sup> que le mouvemens du coeur est le dernier à cesser; 5<sup>o</sup> et qu'enfin l'irritabilité de tous les autres muscles du corps est certainement diminuée, mais de peu et on la trouve après la mort. J'entends parler de la moffette du charbon, par ce que dans d'autres moffettes, cet ordre peut varier. Nous en avons vu des exemples avec les acides et avec les alcalins. Mais les grenouilles qui restent long-tems dans les moffettes artificielles, sur tout quand elles sont trop fortes, perdent l'irritabilité des muscles aussi. Cette circonstance a fait paroître d'abord discordantes les expériences de M. l'abbé Spallanzani, de celles de M. l'abbé Fontana. Ce célèbre Physicien, qui parcourt la carrière de la Physique experimentale de la manière la plus brillante, avoit avancé dans son Traité de la Vipère que les grenouilles perdoient l'irritabilité dans les moffettes. M. Spallan-

zani, au contraire, avoit dit que l'irritabilité n'étoit pas altérée. M. Carminati a fait voir que ni l'un ni l'autre ne s'étoient trompés dans leurs expériences, et que la variété dériveroit des circonstances de moffette » (1).

(1) Le esperienze del Troja sull'asfissia sono da me studiate nella recente mia pubblicazione « *Della vita e delle opere di Michele Troja; Memoria terza* » (Atti della R. Acc. Medico-Chirurgica di Napoli, 1905). Questo mio lavoro comprende 4 capitoli: I. *Le esperienze del Troja sulla morte per asfissia*; II. *L'opera del Troja nell'insegnamento dell'Oftalmologia in Napoli*; III. *Le lezioni di M. Troja sulle malattie della vescica urinaria*; IV. *Michele Troja promotore della vaccinazione nelle due Sicilie (1801-1820)*.

## FERTILITÀ DELLA PALESTINA

---

Un giorno di primavera dell'anno scorso, ebbi l'onore di accompagnare sopra i terrazzi del Convento dei PP. Francescani, presso la Grotta della Natività S. Eccell. R.<sup>ma</sup> Monsignor Vescovo di Bobbio, il quale, ammirato di tanto rigoglio di messi che o naturalmente o per opera dell'uomo in questa epoca, ricuoprono quasi tutta la Palestina, mi disse: « Chi viene qui in questa stagione, deve convincersi facilmente della coltivabilità e bontà di questo suolo, e riconoscere che con ragione la Bibbia chiama la Palestina luogo fertilissimo ». Incoraggiato dall'affabilità d'un sì dotto Prelato, presi occasione da tali espressioni per soggiungere: « Quelle praterie che V. Ecc. dice coltivate . . . , non rassomigliano a quelle dei più buoni e meglio coltivati terreni della nostra Italia? Noti per altro che basta a queste *un solo* agricoltore!..; nel tempo di seminazione si chiama per lo più un Turco, il quale con un aratro composto di una semplice asta minuscola ad angolo ottuso ed avente alla parte inferiore la *gomiera*, semina ed ara il terreno ad una profondità che non sorpassa mai un decimetro: per tirare il suo primitivo aratro, si serve di un mulo unito qualche volta con una delle meno favorite tra le mogli del bifolco. Terminata così la coltivazione, quelle semente non rivedranno l'agricoltore che al tempo della raccolta . . . ».

Non sia discaro ai lettori dell'ottima Rivista che io ripeta qui ciò che dissi allora all'illustre visitatore, e vo ripetendo da molto tempo a tanti altri pellegrini che abbiamo il piacere di ospitare. Il suolo ed il clima sono quel che vi può essere di più favorevole alla vegetazione: nella maggior parte il suolo della Palestina è calcareo, ma possiamo rinvenirvi anche terreni cretacei ed argillosi. E vero, in certi luoghi il suolo si presenta

duro e compatto, ma dall'osservazione di quattro anni mi è risultato che, tolte alcune piccole porzioni, la compattezza è molto superficiale, e si tratta spesso di quel calcare che, in mancanza di vegetazione e coltivazione, va formando una roccia compatta la quale con molta facilità, può essere resa coltivabile.

Sono molti i terreni di quest'ultima specie convertiti ora in vigneti ed oliveti costituenti altrettante oasi di vegetazione che rammentano le ridenti riviere Marchigiane e Napoletane ricche di olivi ed agrumi. In queste oasi il Fico d'india e il Melograno fanno siepe ai vigneti che non richiedono tanta cura nè tanti medicamenti; giacchè la Filossera, la Peronospera ecc. non esistono: quivi il Gelsomino, alternando coll'Edera e Vitalba ammantata di lucenti foglie e di soavi fiori il fortunato terreno.

L'ulivo, che altrove sembra angustiato nel suo sviluppo per subitanei sbalzi di temperatura, in questo suolo senza inverno, svolge, senza cure, tutta la sua vigoria e cresce ad alta statura come nei lidi d'Italia. Le storiche coltivazioni di fichi e le pinete, che un dì ornavano monti e poggi, ora sono circoscritti a poche reliquie sfuggite alla depredazione dei poveri ed alla voracità degli scarabei; ma valgono a far testimonianza della fertilità d'un terreno, che solo domanda un popolo agricolo e laborioso, il quale, trionfando nella lotta contro la prima difficoltà, potrà ritrarne più tardi doviziosi vantaggi.

Betlemme e Gerusalemme hanno ad Ovest, presso il Mare Mediterraneo, una zona di terreni poco coltivati, che sarebbero invece tutti coltivabili; ad Est, in cornice al Mar Morto, una zona estesa di terreno bituminoso, arenoso, salino, è pure quasi incolta. Al di là del Mar Morto l'alta e lunga catena dei rocciosi monti di Moab ha, proprio di rimpetto a Betlemme, sorgenti di acqua calda e terreni vulcanici *non del tutto spenti*, perchè di quando in quando emanano fumo e materie infiammate, come avvenne prima del terremoto dell'anno scorso. Questo luogo è detto dagli Arabi *Zarca*.

Per quel che riguarda il *clima*: ecco i risultati delle mie osservazioni fatte per quattro anni in Emmaus, Gerusalemme ed in modo speciale a Betlemme.

1. Possiamo dividere l'anno in due stagioni principali,



in asciutta cioè dal mese di Maggio a Settembre, ed in stagione delle piogge od umida dal mese di Ottobre ad Aprile; giacchè la neve cade in piccolissima quantità in Gennaio, e non resta che due o tre giorni al più.

2. Il minimo di temperatura si ha in Gennaio, e non è oltre i due centigradi sotto zero; ed il gelo, che non si presenta mai spesso più di un mezzo centimetro, si avrà al più tre o quattro volte all'anno.

3. I venti dominanti sono i S-O, N-O, N. e N-N-E, con i rispettivi intermedi e con predominio del N-O in estate. Questi possiamo chiamarli venti umidi, giacchè nelle rispettive pressioni medie del Barometro, portano sia nella stagione asciutta, sia in quella umida, almeno nubi ed umidità alla notte.

4. La stagione delle piogge incomincia coi venti di S-O e termina con quei di N-N-E; cosicchè in tale stagione, le piogge tendono a succedersi con un certo ordine, girando da S-O. a N-N-E. per Nord, verso l'ultimo si ha la pioggia qualche volta dalla parte del Mar Morto, cioè presso a poco da Est; ma questo non è un segnale della fine della stagione umida.

5. In tutto l'anno l'elettricità atmosferica, è ad un potenziale molto più basso che in Italia; solo alla levata del sole qualche volta coll'apposito Elettroscopio a fogliette d'oro di questo Gabinetto di Fisica, ho potuto renderlo sensibile: però nelle due o tre prime ed ultime piogge di questa stagione, la tensione elettrica è massima; ed allora gran quantità di tuoni (1). Questi sono i segnali dell'inizio e della fine della stagione delle piogge; perciò l'agricoltore arabo di quanto si rallegra se sente verso i primi d'Ottobre il rombo del tuono, altrettanto si rattrista se lo sente verso i primi di Aprile, specie quando questa stagione nel suo corso è stata un po' avara di acqua. È vero che in Ottobre ed in Aprile si hanno delle piogge prima e dopo di tali segni elettrici; ma sono per ordinario di poca importanza, ed è rarissimo il caso di poter con queste acque riempire le cisterne, che non furon ripiene nella stagione delle piogge.

(1) Nel corso della stagione invernale, eccezionalmente si ha qualche tuono e lampo accompagnato da temporali.

6. Il massimo di temperatura eccezionale, mai ha oltrepassato il 39° cent., e ciò in qualche giorno di Giugno: tale stato elevato di temperatura, eccetto due o tre giorni del vento *Chamsim*, dura appena dalle nove alle dodici circa; dal qual tempo incomincia a spirare per ordinario il vento N-O. con forza proporzionale al calore della mattina.

7. Da Maggio a Settembre, lo stato di pioggia o è nullo, o è insignificante; onde quel cielo di color azzurro caratteristico della Palestina. Ma è singolare, in tale stagione principalmente, il movimento dei venti, i quali per ordinario in ventiquattro ore si succedono con ordine, girando su tutta la rosa nel senso delle lancette dell'orologio. Per ordinario alla levata del sole spira il leggiero vento detto del Mar Morto cioè Est; poi con movimento sempre più rapido e con forza crescente, gira a Ovest alle dodici circa: da questo tempo sino circa alla calata del sole spira il vento del Mar Mediterraneo o di N-O., con forza proporzionale al calore precedente, producendo così un rilevante abbassamento di temperatura.

8. Per il sovraddetto movimento dei venti, specie nella stagione estiva, abbiamo notti umide in un grado proporzionale all'impeto del vento di N-O. e del calore precedente: e copiosa rugiada, se a due o tre giorni di calma e calore tien dietro il dominante vento di N-O.

Tale movimento dei venti, che si verifica, quantunque più raramente, anche nella stagione d'inverno, è ancor causa di quella nebbia che quasi sempre si osserva sopra il Mar Morto.

Il clima dunque per bontà non è inferiore al suolo, e questo almeno non è inferiore a quello d'Egitto, ora ricco di vegetali. Se l'Egitto ha il Nilo, qui abbiamo la stagione delle piogge più lunga e più copiosa per riempire le innumerabili cisterne e caverne; ed alimentare le sorgenti di acqua che sono ora poco curate.

Soltanto l'Egitto è stato più fortunato della Palestina per i coltivatori che sono andati ad abitarvi.

*Betlemme 12-21-905.*

FRA AGOSTINO DOTTOR GEMELLI

*dell'ordine dei Minori*

---

## Sulla fine struttura del sistema nervoso centrale

### 1) La dottrina del neurone

(*Continuazione vedi N. 74-75*)

---

### 5) Teoria di Nissl.

In un periodo di tempo più recente *Nissl* ha emessa una teoria la quale ha incontrate numerose opposizioni. Egli afferma che il sistema nervoso non si deve considerare come un agglomeramento di elementi nervosi indipendenti, e perciò egli si oppone in modo deciso alla dottrina del neurone. Secondo *Nissl* il sistema nervoso è formato, oltre che dalle cellule nervose e dalle fibre nervose, anche da un terzo elemento che è una sostanza nervosa specifica. Questa sostanza non è data dal protoplasma della cellula nervosa, ma è un protoplasma cellulare modificato. Esiste è vero anche nell'interno delle cellule nervose, ma essa per lo più è disposta al di fuori delle cellule, ove forma la parte principale della sostanza grigia.

Secondo *Nissl* il metodo di Golgi non ha alcun valore, perchè non ci può dire nulla sulla struttura interna delle cellule nervose. Questo metodo infatti sarebbe secondo *Nissl* un ottimo metodo anatomico, ma un cattivo metodo istologico, poichè delle cellule nervose ci dice solo quale è la forma esteriore. Quindi, siccome il problema del neurone è soprattutto un problema istologico, noi dobbiamo assolutamente studiarlo con metodi istologici.

Ora i metodi di cui noi disponiamo, afferma *Nissl*, ci permettono da un lato di colorare le cellule nervose avviluppate dalla *rete di Golgi* e dall'altro lato, ci permettono di seguire le fibre nervose unicamente in quella parte del loro tragitto

dove esse sono involuppate da una guaina di mielina. Tosto che questa guaina si arresta, noi non abbiamo più modo di osservare il cilindrasse, di maniera che noi non possiamo dire qual'è il suo comportamento terminale in tutte le regioni grigie del sistema nervoso. Le fibre nervose perdono rapidamente la loro guaina mielinica, e là i metodi impiegati da questo autore non mettono in evidenza alcuna sostanza organizzata. Colà esisterebbe una sostanza nervosa speciale, il « *grigio nervoso* », il quale sarebbe la parte più importante del sistema nervoso, perchè quivi si stabilirebbero le connessioni tra i differenti elementi nervosi. Tutto il fondamento di questa teoria è puramente ipotetico; *Nissl* infatti afferma che le cellule di neuroglia, le fibre di neuroglia, le fibre mieliniche, le fibre amieliniche, sono incapaci di costituire quella enorme massa di sostanza nervosa nella quale si trovano sparpagliate le cellule nervose. A questo proposito giustamente osserva *Van Gehuchten*: « Secondo *Nissl* oltre questo elemento deve esistere una sostanza speciale che si deve considerare come un elemento istologico particolare del tessuto nervoso. Egli è vero che in questo *grigio nervoso* il metodo di Golgi dimostra l'esistenza di un numero considerevole di fine fibrille nervose, le quali sono le diramazioni protoplasmatiche delle cellule nervose e le ramificazioni collaterali e terminali delle fibre nervose vicine, ma *Nissl* non ha fiducia nel metodo di Golgi e lo rigetta o almeno ne contesta i risultati, perchè esso è un metodo *anatomico* incapace di risolvere i problemi istologici ». La sua sfiducia nei risultati forniti dalla reazione nera, va così lontano che, pur non negando l'esistenza delle collaterali e delle fibre nervose, nè delle cellule a cilindrasse corto, egli emette tuttavia dei dubbî sull'esistenza loro, perchè egli non le ha potuto vedere con i suoi metodi istologici. Il sistema nervoso è dunque, secondo *Nissl*, costituito solamente da due elementi: le cellule nervose e le fibre nervose, tra le quali si trova interposta una sostanza nervosa specifica. Al qual proposito afferma giustamente *Van Gehuchten*: « Ecco tutto ciò che secondo *Nissl* sappiamo di scienza certa. Ma siccome il funzionamento del sistema nervoso centrale sarebbe impossibile se il grigio nervoso non esistesse, egli conclude che questo grigio nervoso *deve* essere co-

stituito in modo tale da poter servire alla conduzione nervosa e permettere un'azione reciproca degli elementi nervosi. Questa organizzazione ipotetica non può essere una vera rete perchè in allora ogni conduzione isolata o localizzata sarebbe impossibile ».

Com'è chiaro tutto il fondamento di questa teoria è affatto ipotetico, come é ipotetica la connessione interneuronica, la quale secondo questo autore si compie nel seguente modo: Si può *supporre* che esistano delle connessioni dirette tra le neurofibrille del corpo cellulare e le reti pericellulari. Le neurofibrille, arrivate alla superficie dei corpi cellulari o dei dendriti, modificherebbero la loro struttura per penetrare nella *rete di Golgi*.

Si può supporre così che la *rete di Golgi* è solidamente collegata in ogni parte col *grigio nervoso*, di guisa che si può concludere che gli elementi istologici non conosciuti del *grigio nervoso* sono in connessione anatomica con la rete pericellulare. Da tutte queste *supposizioni* sgorga l'ipotesi che le reti pericellulari siano i punti del sistema nervoso dove gli elementi costituenti il *grigio nervoso*, arrivati alla superficie dei corpi cellulari, o dei dendriti, vi penetrano come neurofibrille. Parimenti le neurofibrille del corpo cellulare all'uscire dalla cellula nervosa entrerebbero nella rete di Golgi, vi si decomporrebbero nei loro elementi costituenti per entrare in connessione con gli elementi del *grigio nervoso*. Gli elementi costituenti la rete pericellulare possono quindi dare origine alle neurofibrille delle fibre nervose di maniera che le fibre nervose extracellulari, di cui *Nissl* ammette l'esistenza, potrebbero provenire non solamente dal *grigio nervoso*, ma anche degli elementi nascosti nelle reti pericellulari. Le *reti del Golgi* sarebbero quindi in fin dei conti una disposizione accessoria del tessuto nervoso che permetterebbe agli elementi del *grigio nervoso* di trasformarsi in neurofibrille.

Com'è chiaro, tutto ciò è puramente basato su ipotesi e non già sui fatti. D'altra parte, come vedremo più innanzi, le reti di Golgi sono oramai da ritenersi o come un prodotto artificiale, o al più come un elemento neuroglico.



## 6) Le connessioni del sistema nervoso secondo le ricerche recenti.

Di questi ultimi tempi la discussione sulla teoria del neurone si è improvvisamente ravvivata specialmente a causa delle ricerche sulla rigenerazione dei nervi e sulla struttura della cellula nervosa. Riservandoci di studiare le prime quando parleremo del neurone da un punto fisiologico, vediamo ora l'importanza delle seconde.

Come abbiamo veduto, secondo le ricerche fin qui riferite il protoplasma delle cellule nervose sarebbe formato da fibrille, che nel più gran numero degli elementi nervosi sarebbero indipendenti le une dalle altre. Queste fibrille andrebbero da un prolungamento protoplasmatico all'altro attraversando il corpo cellulare e andrebbero anche da un prolungamento protoplasmatico al cono d'origine del cilindrasse. Il corpo cellulare e le diramazioni protoplasmatiche sarebbero inoltre involuppate nella *rete di Golgi*. Secondo *Bethe* le neurofibrille, arrivate all'estremità delle ramificazioni cellulari, si spogliano della guaina protoplasmatica che le involuppa per uscire dalla cellula nervosa e penetrare nella rete di Golgi. È probabile anche, secondo questo autore, che le neurofibrille delle fibre nervose vadano pur esse nella medesima rete dove esse si continuano con le neurofibrille della cellula. Se questa conformazione fosse provata, esisterebbe fra i differenti elementi nervosi una vera continuità attraverso tutto il sistema nervoso centrale, continuità che sarebbe stabilita dalle neurofibrille, o parte conduttrice degli elementi nervosi, ed essa coesisterebbe con una certa indipendenza della loro parte protoplasmatica.

Su questo punto sono stati pubblicati in questi due ultimi anni, numerosissimi lavori, i risultati dei quali sono per vero dire un poco contraddittori. Io mi limiterò perciò a ricordare soltanto i principali fra essi, poichè lo scopo che mi guida in questo brevissimo riassunto è di far conoscere per *sommi capi* i risultati delle indagini attuali sul sistema nervoso. Da quanto abbiamo esposto si vede che lo scopritore del primo metodo pratico per la dimostrazione delle neurofibrille arrivò ad una concezione della struttura del sistema nervoso affatto

diversa da quella della quale il metodo di Golgi era stato il principale mezzo di investigazione. Il neurone ha cessato con queste ricerche di essere un unico elemento nervoso e al posto dell'unità cellulare s'innalzò un'altra unità: le neurofibrille, le quali *istologicamente* costituiscono gl'individui elementari del sistema nervoso.

Negli ultimi anni si è molto discusso sopra la questione del neurone e molti fatti furono messi in luce la cui importanza non è piccola. Questi sono tutti dovuti ai nuovi metodi dei quali i varî autori si sono serviti per la dimostrazione delle neurofibrille, metodi dovuti principalmente a *Simarro, Donaggio, Joris, Ramon y Cayal, Bielschowsky* e a me. Un grande interesse hanno suscitato le ricerche di *Donaggio*, il quale ha potuto dimostrare un finissimo reticolo endocellulare per mezzo di un nuovo metodo col quale poté distinguere due tipi di cellule e cioè: elementi provvisti di solo reticolo endocellulare ed elementi più complessi e costituenti la grandissima maggioranza, provvisti di due sistemi di conduzione, ossia costituiti da fibrille formanti il reticolo endocellulare e da fibrille decorrenti attraverso l'elemento cellulare serbando la propria individualità. *Donaggio*, mentre non può escludere che le fibrille lunghe scoperte da *Bethe* attraversino l'elemento cellulare serbando la propria individualità, come *Bethe* ha affermato, è riuscito però a stabilire il fatto che tanto le cellule del primo tipo, quanto quelle del secondo tipo (che raccoglie la grandissima maggioranza degli elementi) contengono in comune un dato sicuramente opponibile alla teoria di *Bethe*, ossia il reticolo endocellulare.

Inoltre ha potuto stabilire che il cilindrasse deriva fibrille o dal solo reticolo endocellulare, o contemporaneamente dal reticolo fibrillare e in quantità limitata dalle fibrille lunghe periferiche, o medie, o centrali), o, ciò che è raro, in proporzione notevole dalle fibrille lunghe. Secondo *Donaggio* il reticolo endocellulare sarebbe per la continuità da lui dimostrata tra reticolo endocellulare e le fibrille dei prolungamenti un apparato di ricezione e di sintesi degli stimoli trasmessi al reticolo stesso da vie fibrillari cellulipete.

Non meno importanti sono le ricerche compiute da *Ramon*



Fig. 1. — *Reticolo fibrillare di una cellula nervosa (cellula del 1° tipo di DONAGGIO) (metodo di colorazione di DONAGGIO).*

y *Cayal*, le quali hanno suscitato un grande interesse quantunque buona parte di questo sia dovuto alla fama mondiale di questo istologo spagnuolo e alla semplicità somma del metodo da lui proposto. Questo consiste principalmente in un processo analogo a quello usato nella fotografia. Pezzetti del nevrasse sono messi in una soluzione di nitrato d'argento e, dopo fissazione in una soluzione di formaldeide, sono sottoposti

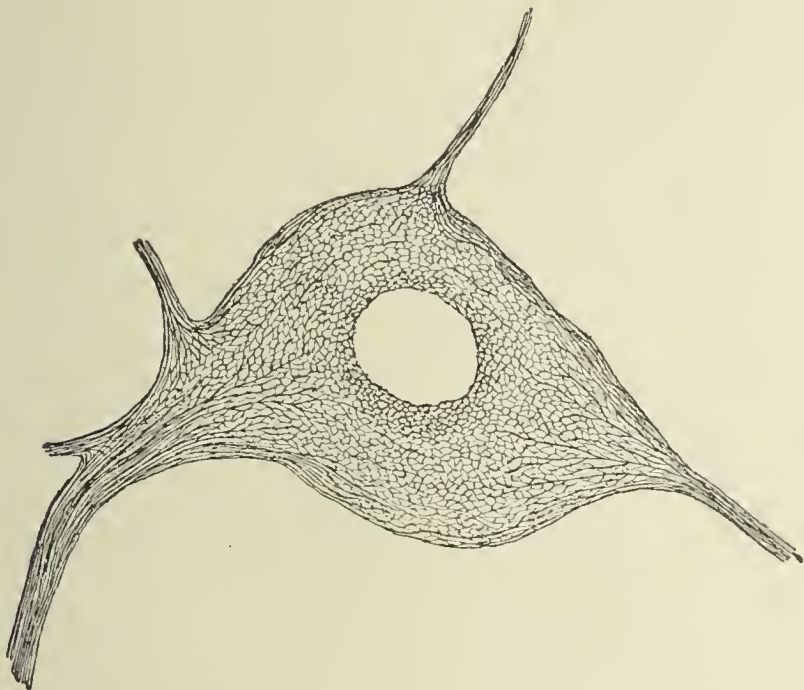


Fig. 2. — *Reticolo fibrillare di una cellula nervosa del midollo spinale di cane (metodo di colorazione di DONAGGIO).*

ad un bagno riduttore. In ogni parte del sistema nervoso questo metodo mostra i prolungamenti protoplasmatici costituiti da un fascio di fibrille fine, regolari, ora nettamente parallele, ora leggermente ondulate, le quali *sembrano* indipendenti. Arrivate al centro del corpo cellulare esse si allontanano leggermente le une dalle altre, qualcuna va direttamente nel prolungamento protoplasmatico vicino, le altre, in più gran numero, attraversano il corpo cellulare per andare sia in un prolungamento protopla-

smatico più lontano, sia nel cono d'origine dell'áxone. Queste fibrille sono esse indipendenti o formano un reticolo? Alcuni autori dubitano dell'esistenza di quest'ultimo, ma noi possiamo dire con la maggior parte degli autori che col metodo dell'isto-

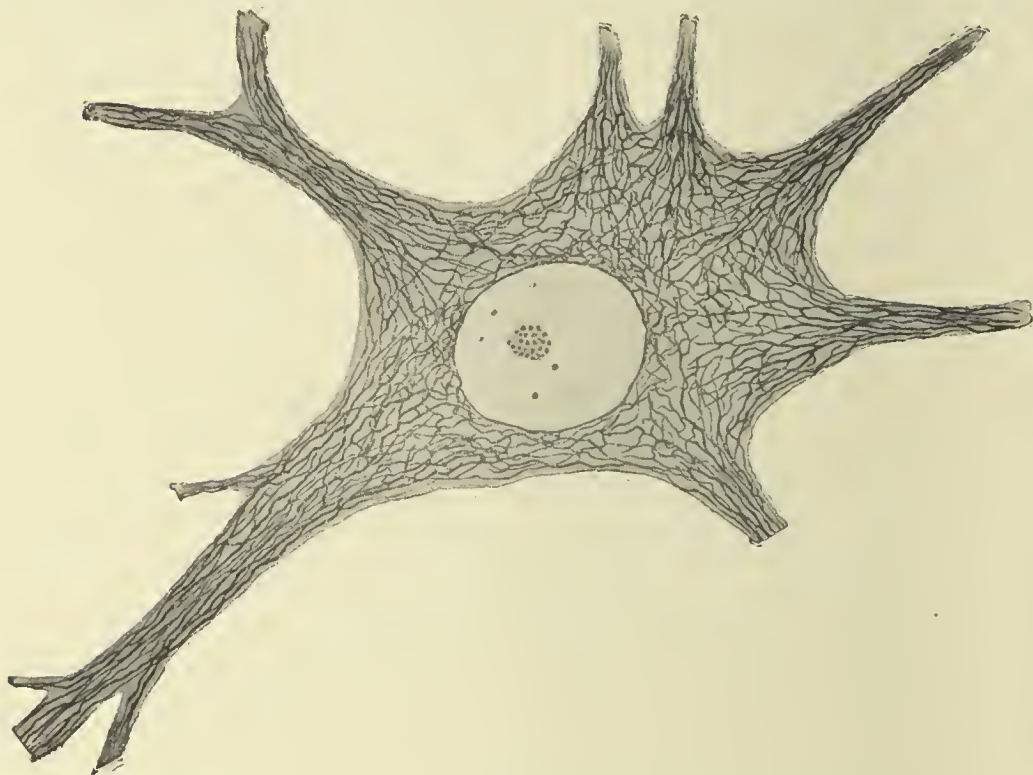


Fig. 3. — *Cellula nervosa del midollo spinale di coniglio adulto* (metodo di Cayal).

logo spagnuolo si dimostra l'esistenza nella maggior parte delle cellule nervose di un reticolo. Tuttavia esso, forse a causa del metodo, è molto meno fino di quello descritto da *Donaggio*; ad ogni modo l'esistenza di un reticolo endocellulare è confermata dalle ricerche di *Simarro* e dalle mie (1) nonchè da quelle

(1) Non mi estendo a parlare dei reperti ottenuti da me nello studio della fine struttura della cellula nervosa, poichè in questo ar-



di *Bielschowsky* e *Wolff*, i quali hanno studiato il sistema nervoso con un loro metodo, che, pur essendo simile a quello dell'istologo spagnolo, ne è molto più complicato.

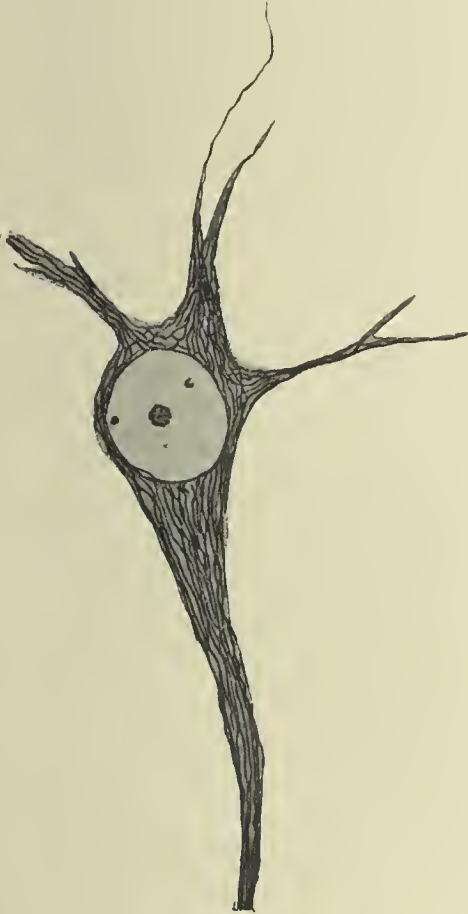


Fig. 4. — *Cellula nervosa piramidale della corteccia cerebrale di gatto* (metodo di Cayal).



Fig. 5. — *Cellula di Purkinje del cervelletto di gatto* (metodo di Cayal).

Da tutte queste ricerche risulta quindi provato che le  
gomento ho pubblicato in questa stessa Rivista un riassunto dei risultati cui sono con un metodo mio proprio. Cfr. anche *Anatomischer Anzeiger*, Iena, ottobre 1905; e *Rivista sperimentale di freniatria*, Reggio d'Emilia, fase. 1. 1906.

fibrille nell'attraversare la cellula nervosa non si mantengono indipendenti, ma costituiscono un vero reticolo endocellulare, vario secondo i vari tipi di cellule.

Vediamo ora, data che questa é la struttura degli elementi del sistema nervoso, quali sono i rapporti fra i vari elementi.

Su questo punto le ricerche di *Cayal* sono molto importanti, per questo che furono estese a diverse regioni del sistema nervoso centrale. Per quanto riguarda il problema dei rapporti fra fibre nervose e cellule nervose, la quistione rimane secondo questo studioso nei medesimi termini nei quali essa era prima della scoperta delle neurofibrille, di guisa che secondo lui, nelle nuove ricerche non fu dimostrato un fatto tale da far ritenere falsa la dottrina del neurone. Egli anzi crede di poter ritenere che le descrizioni date da *Bethe* e da *Apháthy* del sistema nervoso non rispondono al vero nei loro punti essenziali. La rete elementare di *Apáthy*, secondo questo autore, non esiste. Il confronto stabilito da *Apáthy*, tra fibrille elementari e fibrille primitive é infondato, di guisa che viene a mancare ogni ragione per ammettere un elemento strutturale che riunisca tutti gli elementi del sistema nervoso.

Il neuropilo — e questo é il punto fondamentale della sua critica — non é già una « *grata elementare* » (*Elementargitter*) a tre dimensioni come riteneva *Apáthy*, ma é un intreccio dei prolungamenti più fini delle cellule ganglionari. Inoltre non é possibile dimostrare i rapporti anatomici di questi finissimi prolungamenti e la sua formazione fibrillare non permette di considerarlo come una conferma o come un complemento di ciò che era dimostrato con il metodo di Golgi. Per questi stessi motivi egli si oppone alla concezione di *Bethe*; egli crede di aver potuto vedere nulla di più di ciò che ha potuto vedere *Bethe* con il suo metodo, ma mentre *Bethe* crede che le fibrille siano distinte e non mai anastomizzate e si limitino ad attraversare le cellule, egli crede invece di aver visto le fibrille anastomizzarsi formando, come già ho detto, una rete visibile specialmente alla superficie della cellula e attorno al nucleo. Egli trova una conferma di questa sua opinione anche in ciò che questa struttura reticolare della cellula nervosa conferma la legge della polarizzazione dinamica.

La quistione dei rapporti degli elementi nervosi viene resa ancor più difficile dal fatto che con vari metodi si dimostra l'esistenza di una rete pericellulare che, come abbiamo visto fu chiamata da *Bethe*: *rete di Golgi*. Ora quale valore ha alla luce dei nuovi metodi la rete di Golgi?

Noi abbiamo visto che il punto fondamentale dell'ipotesi di *Bethe* è dato dalla rete di Golgi; ora essa invece col nuovo metodo di *Cayal* non si può vedere. *Cayal* perciò sostiene che la rete pericellulare di Golgi non è altro che il risultato probabile della coagulazione di qualche sostanza albuminoidea nello spazio pericellulare e peridendritico di *Obersteiner*. *Donaggio* però si è levato contro questa interpretazione. Egli giudica che la rete pericellulare esista, ma che, conformemente all'opinione di *Golgi*, questa rete non sia di natura nervosa e che le fibrille del tessuto circumambiente che vengono a terminarvi siano probabilmente di natura neuronica.

*Held* trova in ciascuna delle maglie della rete di *Golgi* una granulazione più o meno stellata ch'egli considera come un ammasso di protoplasma. Questo ammasso non è altro che il piede terminale di *Held*, o il bottone terminale di *Aueberbach*, o la raggiera di *Donaggio*, dei quali ho parlato più addietro; ma mentre egli, nel 1897 credeva che questi ammassi di neurosomi non fossero altro che i punti nodali della rete pericellulare messa in evidenza per mezzo del metodo di *Golgi*, più tardi egli li considerò ora come indipendenti dalla rete. Questi ammassi di neurosomi sono riuniti gli uni agli altri per mezzo di fine trabecole che incrociano le trabecole più grosse della rete neuroglica (o rete di Golgi) di maniera tale da formare una vera rete nervosa collegante anatomicamente tra di loro un numero variabile di elementi nervosi. Questi ammassi di neurosomi sono d'altra parte in connessione con le fibrille nervose della sostanza grigia. Si potrebbe quindi considerarli come rigonfiamenti terminali; o come superficie terminali delle fibrille.

Tutto ciò come si vede è diretto a studiare la famosa questione del contatto. E cioè gli elementi nervosi sono semplicemente in contatto o in continuità tra di loro? *Cayal* osserva giustamente che, benchè si sia dimostrato che la *rete di Golgi* non è di natura nervosa, tuttavia non è tolta con ciò la possi-

bilità di un diretto passaggio delle fibrille estranee nelle fibrille cellulari. Ma tale passaggio, secondo *Cayal*, non venne mai osservato.

Come è chiaro è questo un punto di somma importanza; quindi è necessario che noi lo studiamo partitamente.

L'ipotesi che i rapporti tra neurose e neurone avvengano per contatto e non già per continuità, ricevette il principale attacco dai risultati già esposti ottenuti da *Apáthy* negli irudinei. Si suole opporre a questo fatto la considerazione che il metodo di *Cayal* non ha mai messo in evidenza alcun rapporto diretto interneuronico. Tuttavia è chiaro che un risultato negativo non può infirmare un risultato positivo, tanto più che i risultati di *Bethe* per ciò che concerne gl'invertebrati confermano i risultati di *Apáthy*. Quindi noi dobbiamo ritenere che almeno negli invertebrati vi è una diretta connessione tra i varî neuroni. Possiamo noi estendere questa conclusione ai vertebrati? Le conclusioni degli autori su questo punto sono molto discordi; e il punto più discusso è quello sul valore delle reti pericellulari. L'opinione di *Semi Meyer*, che ritiene queste reti come espansioni terminali dei cilindrassi alla superficie della cellula, è stata concordemente rigettata; le connessioni delle reti con i cilindrassi della sostanza grigia non sono per nulla evidenti. Tanto *Bethe* che *Nissl* negano che esse siano costituite da una sostanza conducente identica a quella che costituisce la neurofibrille. Queste ultime, seppure penetrano nelle reti pericellulari, non si immedesimano con esse, ma ne sono coperte come da una sostanza di rivestimento; esse costituirebbero una rete nella rete. Ma su questo non si hanno che ipotesi.

*Nissl* conclude che non si può fare alcuna affermazione positiva, egli constata che le neurofibrille intracellulari spandendosi nei rami dendridici diminuiscono assai di numero prima di essere usciti dalla cellula. La costanza di questo fatto gli fa pensare che le neurofibrille immergendosi nelle reti pericellulari debbano subire una modificazione, forse una decomposizione nei loro ultimi elementi. Ma tutto ciò è puramente ipotetico.

Non meno ipotetiche sono le conclusioni di *Bethe*. Come



abbiamo visto a *Bethe* per il primo riuscì anzitutto di dimostrare in tutte le cellule gangliari dei vertebrati, con un'evidenza maggiore di quanto era stato fatto prima di lui, fibrille parallele individualizzate, le quali attraversano la cellula, senza anastomizzarsi, da un prolungamento all'altro, spesso senza aver rapporto con la parte centrale della cellula; avremmo dunque secondo lui nei vertebrati una disposizione diversa da quella dimostrata da *Apáthy* negli invertebrati, ove le fibrille formano sempre una rete nell'interno della cellula gangliare; in alcune specie di cellule invece (dei gangli spinali p. es.) si anastomizzano formando una rete. Oltracciò è vero ch'egli ha visto il passaggio esterno ed interno nelle reti soprattutto nei loro punti nodali, ma non perciò ritiene decisiva la prova; la penetrazione di fibrille nella rete che involge i fini dendriti potrebbe essere simulata dal raggrinzamento filiforme che spesso i fini dendriti subiscono alla loro estremità. Tuttavia egli ha veduto, benchè poche volte, il passaggio di fibrille interne nei punti nodali della rete.

*Held* e *S. Meyer* avevano cercato di dimostrare con metodi diversi che quelle formazioni a corazza, che *Golgi* aveva descritte per il primo alla periferia delle cellule gangliari, erano in diretta continuità con fibre nervose; *Golgi* riteneva invece che quelle corazze fossero formate da neurocheratina e rappresentassero un apparecchio isolante delle cellule gangliari, omologo alla guaina mielinica delle fibre nervose.

*Bethe* credette di trovare nelle corazze e reti di *Golgi* la risoluzione del problema della continuità; col suo metodo egli vi scoprì evidenti fibrille, avvolte da una speciale sostanza, la quale ostacola un'intensa colorazione delle fibrille. Vi è continuità tra le fibrille della rete e quelle della cellula gangliare avvolta nella rete; la dimostrazione di questa circostanza, la quale è capitale per la questione della continuità, dato che la rete è indubbiamente unita, secondo *Bethe*, ad un cilindrasse estraneo alla cellula gangliare, è difficile, ma in alcuni pochi casi molto evidente. Le reti non sono limitate alla parte centrale della cellula, ma si estendono ai dendriti ed in alcuni territori del sistema nervoso formano una rete diffusa fra le cellule; le spine dei dendriti, visibili con i metodi di *Golgi*



e di *Ehrlich* sarebbero l'esponente morfologico di un'alterazione della rete. La *rete di Golgi* sarebbe adunque l'intermediario fra cellula gangliare e fibra nervosa estranea alla cellula, e *Bethe* perciò la considera come omologa al reticolo di fibrille (*Fibrillengitter*) scoperto da *Apáthy* nei centri nervosi degl'invertebrati. *Nissl* si associa a quest'interpretazione delle reti di *Golgi*. Tuttavia i lavori successivi hanno fatto mutare tutta questa concezione.

*Held* in un lavoro pubblicato nel 1902 rivolge di nuovo la sua attenzione alle *reti di Golgi*; modificando le sue precedenti vedute; non crede più alla natura nervosa di quelle formazioni; esse sarebbero un tessuto reticolare, diffuso a tutta la sostanza grigia e bianca dei centri, di natura nevroglica; quella rete che *Bethe* chiama « *Füllnetz* » non precisandone la natura, ma distinguendola nettamente dalle corazze di *Golgi*, sarebbe, secondo *Held*, identica a queste ultime. Nemmeno *Apáthy* crede più alla natura nervosa delle reti di *Golgi*, ma suppone siano costituite da nevroglia.

Secondo *Held*, una cellula gangliare sarebbe in connessione con neuriti di più cellule e questa connessione si stabilirebbe nel metodo seguente: i neuriti formerebbero una rete intimamente aderente alle cellule, i punti nodali della quale sarebbero visibili nelle maglie della *rete di Golgi*; ma la terminazione definitiva dei neuriti sarebbe rappresentata da minuti bottoncini, che egli — come abbiamo visto — chiama neurosomi, già descritti da *Auerbach*, rappresentanti una forma speciale granulare della sostanza dei cilindrassi. Nella gran maggioranza delle cellule nervose adunque, secondo *Held*, un gran numero di cilindrassi o di collaterali di cilindrassi entra in rapporto con una sola cellula gangliare. Le cellule del nucleo trapezoide formano una eccezione, poichè esse sono abbracciate dalla ramificazione di un solo cilindrasse (detto *calice di Held*). Un'unione così intima fra elementi distinti, che *Held* attribuisce ad un fenomeno di concrenscenza, sarebbe in palese contrasto colla teoria del neurone.

*Bielschowsky* e *Wolff* sono giunti a risultati che si accordano singolarmente con quelli di *Held*. Essi hanno veduto cioè che vi è una vera continuità tra gli elementi del sistema ner-

voso, ma questa non è data semplicemente dalle neurofibrille, ma anche da una sostanza omogenea, fluida (ialoplasma) per mezzo della quale si stabilirebbe un ponte di sostanza tra i vari elementi del sistema nervoso. Questa sostanza sarebbe conduttrice della corrente nervosa. Ad onta che essi reputino con ciò di aver dimostrata la insostenibilità della teoria del contatto, credono però che si debba ammettere che il sistema nervoso è costituito da unità elementari: i neuroni.

Contro questo modo di vedere si oppone *Cayal* il quale, se non ha potuto provare in modo irrefutabile la teoria del contatto, ha avuto però il merito di avere mantenuta fissa l'attenzione degl'istologi su questo punto. Egli si basa soprattutto sul valore della sua reazione della quale ho già dato un cenno. Questa reazione ha soprattutto il grande vantaggio, come osserva *Van Gehuchten*, di non mettere in evidenza le formazioni nevrogliche; cosa importantissima se pensiamo alla confusione spesso recata dai metodi che non hanno tale vantaggio. Secondo *Cayal* il cilindrasse di una cellula non mai anastomizzata viene con le sue neurofibrille a contatto di un'altra cellula; questo contatto si farebbe o per mezzo delle fibre presentanti delle varicosità lungo il loro decorso o per mezzo di bottoni terminali appoggiati alla superficie della cellula stessa, ma non mai anastomizzati con i reticoli endocellulari. E infatti, allorchè i piedi, o bottoni terminali, e le fibrille intracellulari sono colorati contemporaneamente, il che avviene di rado, *Cayal* vide che vi è sempre all'orlo della cellula uno strato di protoplasma libero di fibrille. In questo reperto *Cayal* trova la conferma della propria dottrina del contatto.

Tuttavia in questi ultimi tempi fu dimostrata una vera continuità degli elementi nervosi degl'invertebrati.

L'opinione di *Held* è che parecchie neuriti e le loro collaterali si raccolgano in una rete pericellulare, intimamente aderente alla cellula, rete i cui punti nodali appaiono tra le maglie della *rete di Golgi*.

Le prime dimostrazioni di una vera continuità nei vertebrati si fecero nei centri acustici, in quei centri nei quali *Cayal* credeva di aver trovato l'appoggio più valido alla sua teoria. Sebbene qualcuno, come il *Veratti*, consideri i calici di *Held* come

membrane avvolgenti certe cellule monopolari di questi centri, il cui prolungamento nervoso sarebbe la grossa fibra portante il calice, i più considerano i calici stessi come formazioni date da ramificazioni terminali della grossa fibra (*Cayal*, *Vincenzi*, *Tricomi-Allegra*) queste ramificazioni sarebbero connesse secondo *Cayal* ad una sostanza pericellulare. *Donaggio*, i cui risultati furono confermati di recente da *Ansalone*, ha potuto dimostrare col suo metodo che le fibrille da lui messe in evidenza pel primo della grossa fibra e de' suoi rami sono in continuazione diretta coll'apparato fibrillare endocellulare. *Held*, che già aveva ritenuto i nuclei ventrali (corpo trapezoide, nucleo acustico anteriore) come un'eccezione al modo di continuità da lui supposto, in quanto ad una sola cellula arriverebbe una sola neurite, ritorna recentemente sulla questione e mette in evidenza una struttura reticolare dei rami della grossa fibra e descrive delle fibrille collaterali che da questa rete contraggono anastomosi col reticolo endocellulare; mostra anzi nel nucleo anteriore acustico alcune fibrille d'unione (*Verbindungsfibrillen*), le quali si distaccano dai bottoni interpretati da *Cayal* come terminali. La continuità descritta da *Held* rispetto a quella riscontrata da *Donaggio* si può chiamare indiretta.

Una forma analoga di continuità basata su fibrille che fanno comunicare un apparato terminale avvolgente una cellula col reticolo della cellula stessa fu vista da *Bielschowsky* e da *Wolff* applicando il metodo del primo di questi due sulle cellule di Purkinje del cervelletto. Questo reperto fu confermato da *Held*.

Recentemente *Bruni* ha potuto vedere numerosi casi di continuità del reticolo endocellulare con le neurofibrille di altre cellule vicine o lontane. Egli, servendosi del metodo di *Cayal*, vide fibrille molto lunghe, le quali penetrano nelle cellule nervose del midollo e della corteccia cerebrale e si congiungono col reticolo interno con diverse ramificazioni. Spesso giungono alla stessa cellula due o più di queste fibrille.

Tutti questi reperti dimostrano in modo evidente che vi è un'intima continuità tra gli elementi del sistema nervoso centrale la quale viene stabilita sia all'interno delle cellule nervose, sia all'esterno di esse per mezzo della neurofi-

brille (1). Oltre a ciò il problema della connessione tra gli elementi del sistema nervoso fu preso in considerazione anche per il sistema nervoso periferico.

Già da tempo erano state descritte reti di fibre nervose (le quali non devono essere confuse con i reticoli dei fibrille), intorno ai vasi, nel cuore e nel tessuto sottomucoso di vertebrati; da qualche parte si sollevarono dubbî sulla loro natura nervosa, ma *Dogiel* prima, e *Leontowitsch* poi dimostrarono che quelle reti erano unite a fibre mieliniche.

*Bethe* dimostrò che numerose piccole cellule gangliari con distinte neurofibrille sono intercalate in quelle reti (del palato di rana, del cuore); l'esistenza di elementi cellulari era stata invero affermata da molti, ma la loro natura era finora dubbia. Alcuni prolungamenti di queste cellule vanno al miocardio, altri si anastomizzano con prolungamenti delle cellule vicine.

Oltre che nei vertebrati queste reti si riscontrano negli

(1) A lato di questa conclusione, la quale tuttavia ha numerosi oppositori e che a me sembra sgorghi spontanea dal maggior numero dei fatti osservati sin qui, esiste un'altra la quale non ha trovato seguaci, perché i fatti sui quali è fondata non furono confermati. È tuttavia mio debito l'accennarla. È questa quella ammessa dal Dott. *Ioris* e sembra un ritorno alla rete intercellulare di cui *Gerlach* ammetteva l'esistenza tra le ultime ramificazioni dei prolungamenti protoplasmatici. Secondo *Ioris* le connessioni interneuroniche non si fanno tra il corpo cellulare e le fibre circondanti (rete o nidi pericellulari), per il fatto che le neurofibrille intracellulari comunicano con le extracellulari esclusivamente all'estremità dei prolungamenti protoplasmatici. Nelle ultime ramificazioni protoplasmatiche non si trova secondo *Ioris* che una o due neurofibrille. Al limite estremo di questa ramificazione le neurofibrille uscirebbero dalle cellule, percorrerebbero isolatamente un tragitto più o meno lungo, poscia si dividerebbero rapidamente per formare una finissima rete a maglie regolari. Questa rete si stende nello spessore della sostanza grigia circondando talvolta le cellule e i loro prolungamenti e senza contrarre rapporti diretti con essi; essa è esclusivamente formata dalle neurofibrille uscite dai prolungamenti cellulari e completamente indipendenti dalle neurofibrille rinchiusi nelle ramificazioni cilindriche. Contro queste osservazioni si hanno però quelle di *Lugaro* o di *Van Gehuchten*, i quali non hanno potuto confermare i reperti di *Ioris*.



artropodi al disotto dell'epitelio; nei molluschi poi tutto il sistema nervoso ha quella forma, cosicchè nei medesimi non è possibile una distinzione fra sistema nervoso centrale e periferico.

Ricorderò ancora un'osservazione interessante di *Schmidt*; nel plesso subepiteliale del canale alimentare di *Helix* vi sono cellule sensoriali, le quali hanno un prolungamento centrale che s'anastomizza con una fibra proveniente dal ganglio buccale, ed un prolungamento periferico.

Ben più importanti sono le ricerche condotte sui muscoli per quanto gli autori non si accordino completamente.

*Ruffini* vide partirsi dalla placca motrice un' esile fibrilla (che chiama ultraterminale), la quale decorre per un certo tratto nella fibra muscolare e poi ne fuoresce per terminare, talora con una piccola piastrina secondaria, in una fibra muscolare vicina. *Apúthy* vede in questo fatto una prova di quanto egli va affermando, da lungo tempo: che quelle che oggi son credute terminazioni non sono tali, e che le neurofibrille debbono avere una maggiore diffusione di quanto si può apprezzare coi mezzi di cui oggi disponiamo per lo studio del sistema nervoso dei vertebrati.

*Fusari* e *Crevatin* confermarono l'esistenza delle fibrille ultraterminali e le omologizzarono alle collaterali delle fibre dei centri.

*Perroncito* le vide terminare costantemente su di un fuso neuromuscolare. Quest'ultimo A. ha dimostrato che alle placche motrici arrivano una o più sottili fibre di origine ignota e costituiscono un fine intreccio situato in un piano più esterno della placca; se alcune di esse si continuino in fibre della placca, è dubbio.

Sarebbero in disaccordo con questi risultati quelli di *Gradow*, *Rossi* e *Ceccherelli*, i quali avrebbero osservate fibrille ultraterminali costituire anastomosi fra più piastre motrici.

I recenti metodi sulle neurofibrille hanno permesso però di approfondire l'argomento.

I risultati delle ricerche di *Cayal*, di *Bietschowsky*, di *London*, di *Kolmer*, e specialmente quelli di *Dogiel* e i miei dimostrano che la fibra pallida di ogni espansione motoria o



sensitiva risulta composta di due parti, neurofibrilla e sostanza fibrillare. Le neurofibrille che nel cilindrasse si mantengono isolate decorrendo parallele al di là dello strozzamento preespansionale assumono una manifesta deposizione reticolata.

Inoltre *Kolmer* ha potuto dimostrare nel neuroepitelio dell'organo dell'udito di molte specie di vertebrati o nel neuroepitelio olfattico del *Silurus* una serie di disposizioni che sono caratteristiche. Le fibre nervose che arrivano al neuroepitelio auditivo di questo mammifero, perdono la guaina mielinica nell'atto in cui attraversano la membrana basale e al di là di questa si dirigono verso la estremità basale di una cellula di senso o cellula ciliata con la quale si fondono. Le neurofibrille nel cilindrasse e nella fibra pallida decorrono parallelamente e nell'estremità basale delle cellule ciliate si allontanano tra di loro e penetrano nel protoplasma nel quale formano un reticolo chiuso a maglie rotondegianti o poligonali situato prevalentemente verso la parte più esterna delle cellule. Secondo *Kolmer* le neurofibrille non terminano mai liberamente tra le cellule. Dal che si può trarre la conclusione che anche per i neuroepiteli è dimostrata la chiusura del circuito nervoso.

A me poi è riuscito di dimostrare affatto di recente che nelle ramificazioni caratteristiche della fibra midollata delle placche motrici dei rettili e dei fusi neuro-muscolari si osserva un finissimo reticolo dato dalle neurofibrille che vi arrivano con il cilindrasse. Io ho potuto dimostrare che questo finissimo reticolo, simile a quello già studiato nelle cellule nervose occupa tutta l'espansione della fibra nervosa, e inoltre ho potuto vedere che alla placca motrice arriva un sistema secondario di fibrille (fibrille di *Perroncito*) le quali penetrano nella placca e continuano con il reticolo stesso con le fibrille del quale si anastomizzano. Così che concludendo a questo reticolo arriva un sistema secondario di fibrille (fibrille di *Perroncito*) (1).

(1) Su questo reperto, che credo molto importante, perchè dà finalmente la *prova di fatto* dell'esistenza del circuito chiuso nei nervi

Tutti questi fatti dimostrano che per quanto riguarda il sistema nervoso periferico il concetto di *Schultze*, che sentiva con ragione, e la teoria di *Apáthy*, che fu giudicata fantastica, ricevono oggi la conferma nei fatti e, come giustamente osserva *Ruffini*, escono della categoria delle ipotesi e delle teorie per entrare in quella dei fatti. Noi non dobbiamo più parlare di una teoria del circuito chiuso, ma del *circuito chiuso delle neurofibrille*. Come tutto l'organismo è avvolto da una rete continua di vasi sanguigni, così esso è pure avvolto da una *rete continua di neurofibrille*.

Riassumendo quindi questa prima parte, noi possiamo dire che, come gli studi di *Apáthy* e di *Bethe* hanno potuto dimostrare *negli invertebrati neurofibrille che passano senza discontinuità da un neurone all'altro*, così gli studi più recenti hanno dimostrato che anche *nei vertebrati vi è una continuità degli elementi nervosi, stabilita per mezzo delle neurofibrille*. Con ciò viene a mancare ogni fondamento alla teoria del contatto e dell'autonomia assoluta dei neuroni.

Noi abbiamo così risposto alla prima questione che ci siamo proposti e in ciò possiamo trovare un valido argomento per negare l'unità cellulare del neurone; ma questa seconda questione per essere discussa richiede l'esposizione di altri fatti i quali ci condurranno a stabilire anche se il neurone è una unità anatomica, perchè il sostenere la continuità degli elementi del sistema nervoso non infirma affatto, come già ho detto, l'esistenza del neurone stesso.

( *Continua* ).

dei muscoli, esistenza sospettata e cercata da tanto tempo, credo di non dovermi intrattenere più a lungo e rimando i lettori che si interessano a questa questione alla mia pubblicazione nel *Monitore Zoologico*, febbraio 1906.

FRA AGOSTINO DOTT. GEMELLI

*dell'ordine dei minori*

---

## UN PRECURSORE DELLA MODERNA MORFOLOGIA COMPARATA

P. FORTUNATO da Brescia dei Minori Riformati

---

Nel corso di alcune indagini sullo sviluppo di alcune dottrine vitaliste nella prima metà del settecento, mi venne fatto di questi giorni di esaminare accuratamente le opere del p. Fortunato da Brescia dei Minori Riformati (1) e vi ho rinvenuto copia tanto grande di osservazioni originali e di ricerche sperimentali condotte con rigorosa tecnica che ho giudicato opportuno istituire un confronto tra le conclusioni cui egli è giunto e le dottrine che correvano in quell'epoca. Ne è nata spontanea in me una persuasione: questo frate ignoto ai più è un vero precursore. Si suole oggi, nella febbre di indagini storiche che abbrucia le nostre menti bramose di verità, risvegliare il ricordo di molti uomini, ma esempî recenti e noti a tutti dimostrano a chiare note che in questa rievocazione di nomi ormai dimenticati e di glorie tramontate non si è stati sempre felici. Il timore di meritarmi quest'accusa mi trattenne alcun

*Nota.* In una prossima seduta dell'Acc. Pont. dei Lincei in Roma comunicherò le belle scoperte del P. Fortunato accompagnandole con un esame critico storico, il che non mi è possibile fare qui. Se mi sarà dato di trovare un'edizione completa di una operetta pubblicata nel 1738, ne farò oggetto di una nota all'*Anatomischer Anzeiger* di Jena; cfr. queste pubblicazioni per una trattazione più diffusa.

(1) Oltre che all'archivio della prov. di Brescia dei Minori Riformati, conservato nel convento di Rezzato, attinsi per queste notizie alle segg. opere: ANTONIO BROZZOLI, *Elogi di Bresciani*, 1785; BRAVO, *Memorie Bresciane*, Brescia 1805; *Novelle Letterarie Fiorentine*, 1740-1755, *Novelle Letterarie di Venezia*, 1735-1753; cfr. inoltre GIOVANNI MAZZUCHELLI, nel *Giornale dei letterati*, 1744-1755.

poco dal render di pubblica ragione quanto è oggetto di questa nota, ma alfine prevalse il primo consiglio, poichè più accurate e successive indagini mi riaffermarono nella mia persuasione.

Non sarà inopportuno innanzi tutto qualche cenno della vita del P. Fortunato, vita tutta intessuta di lotte aspre e di amarezze, vita tutta dedicata agli studi e alla ricerca di quel vero che conduce all' Eterna Verità.

Nato in Brescia nel 1701, nel 1718 vestì l'abito minoritico, nel 1728 fu nominato lettore di filosofia, nel 1731 lettore di teologia e nell'anno seguente fu chiamato ad insegnare matematica nell'Accademia Bresciana. Erano quelli gli anni in cui le scienze subivano una vera rivoluzione a cui andava di pari passo il rivolgimento portato nell'indirizzo della filosofia da Descartes, da Spinoza e da Malebranche. Le discipline matematiche si intrecciavano con le dottrine filosofiche e da questo connubio ne uscivano il sistema di Leibnitz e la scuola di Cristiano Wolff; Newton aveva scosso l'Europa con l'ardita teoria della gravitazione universale e gli scienziati si dividevano parteggiando quali per Leibnitz, quali per Newton. A ciò si aggiunga che le scoperte dell'olandese Boerhaave e di Stahl favorivano il nascere di dottrine materialiste, di guisa che alle scoperte anatomiche e fisiologiche di Leuwenhoek, di Haller, del milanese Moscati, del trentino Borsieri e di altri numerosi, che parvero far ritornare le giornate gloriose per le scienze naturali di Malpighi e di Vallisneri, succedette spontaneamente il nascere dei sistemi filosofici materialisti di La Mettrie, Helvetius, Holbach. D'altra parte la filosofia scolastica illanguidiva sempre più ed era ridotta a vivere di quistioni sottili. Non è per ciò a meravigliarsi che un uomo di tanto ingegno quanto era il p. Fortunato — tale ce lo descrivono i suoi biografi — sentisse il bisogno di trasfondere nelle scuole filosofiche cristiane la vita che pulsava vigorosamente nel rinnovamento scientifico di quel principio di secolo, per potersi opporre con maggior vigoria agli errori filosofici che invadevano l'Europa turbandola fortemente.

Amato ed aiutato dal Cardinale Angelo Maria Querini, allora Vescovo di Brescia, uomo dotto e letterato di fama non oscura, incominciò col pubblicare una *Geometria ad Philoso-*



*phiam comparandam accomodata*, cui poscia rinnovò e aumentò pubblicandola col titolo *Elementa Mathescos ad Philosophiam accomodata*.

Qualche anno dopo pubblicò una *Philosophia sensuum mechanica* e una *Philosophia Mentis*, che ebbero l'onore di numerare ristampe. L'aver affermato: « Curavi... ne quid omittem ad demonstrandam doctrinam scholasticam accidentium absolutorum tanta donatam non esse certitudine et evidentia quantam pollere illius patroni putant », lo condusse in una polemica che durò vivissima per parecchi anni nella quale dovette combattere contro il P. Giuseppe Antonio Ferrari, conventuale, il P. Weiss benedettino ed il Padre Viator da Coccaglio, cappuccino, i quali poco mancò lo tacciassero di eretico. Il p. Fortunato oltre che filosofo era, come dimostrerò più innanzi, dotto nelle scienze fisiche e nelle naturali; il che lo condusse ad accettare la dottrina moderna che appunto in quei tempi si andava formando sulla natura dei suoni, del colore, degli odori, sulla durezza, fragilità, elasticità e sulle altre proprietà fisiche dei corpi. Dall'ammettere questo al respingere la dottrina scolastica degli accidenti assoluti era breve il passo; gli avversari allora lo accusarono di « amore di novità » e soprattutto asserirono che egli « demoliva con queste nuove dottrite il dogma della presenza reale di G. C. nella SS. Eucaristia ». Mi pare probabile credere che tutto ciò gli facesse perdere la cattedra di teologia (1738); ma poichè, ad onta di coincidenze di date troppo eloquenti, non ho potuto trovare in proposito documenti certi, credo prudente lasciare la cosa in dubbio. Ad ogni modo il p. Fortunato rispose con una serie di opere delle quali darò le indicazioni bibliografiche quando avrò potuto raccoglierle tutte quante. Quale sia stato l'esito di questa polemica non lo posso dire con certezza, solo so di sicuro che nel 1749 il Ministro Generale dell'Ordine, il p. Raffaele da Lugagnano lo prese sotto la sua diretta protezione e lo chiamò a Roma; nel 1753 fu mandato a Madrid, dove l'anno seguente fu nominato segretario generale dell'Ordine ed accolto con molti onori alla Corte del Re Ferdinando VI Borbone. Particolarmente favorito dal primo ministro, Marchese dell'Encelada, e incitato dal p. Ministro Generale, scrisse al-



lora due grossi volumi per ribattere le dottrine degli avversari (*De qualitatibus corporum sensibilibus*, ecc.) e parecchi opuscoli, ma una mortale febbre infettiva lo colpì a mezzo lavoro impedendogli di condurne a termine la stampa che fu poi eseguita e curata dallo stesso Ministro Generale. Morì nel maggio del 1754 in Madrid.

Io non intendo esaminare tutta quanta la produzione della sua attività scientifica esplicitasi variamente in vari campi; mi preme solo mostrare come nelle pubblicazioni nelle quali tratta le principali questioni delle scienze naturali (specialmente nel 4° volume della *Philosophia sensuum mechanica*) dimostra di essere un *vero precursore*.

Innanzitutto è da osservare che egli nelle descrizioni di animali, di parti del corpo, di esperienze, dopo di aver riferito le opinioni degli autori, modestamente accenna ai risultati delle proprie ricerche. Cosa questa che al giorno d'oggi non meraviglierebbe, ma che all'inizio del settecento rappresentava un ardimento. Per far ciò bisognava romperla con pregiudizio di scuole e mutare pienamente l'indirizzo degli studi. Il p. Fortunato arditamente si libera da legami dottrinali che potevano trattenere la sua anima assetata dal vero e si mette pazientemente per quella via medesima nella quale pochi anni prima avevano caminato Malpighi e Swammerdann. Chi conosce di quante amarezze era stato ricolmo un trentennio prima il dotto professore di Bologna, il Malpighi, non può certo far a meno di ammirare questo frate che, ancora giovane d'anni, osa cimentarsi in una scienza ancora bambina. Lo strumento del quale usa di preferenza, è il microscopio; egli ne ha capito l'importanza di guisa che tratto, tratto, mentre espone i risultati delle sue osservazioni, esce in espressioni che dimostrano quanto gli sia caro questo strumento che gli rileva un mondo ignoto.

Ma vi ha di più; in quegli anni (1720-1760 incominciò la grande disputa sulla forza vitale, disputa che si protrasse sino ai giorni nostri; da un lato Haller con geniali esperienze formulava l'ipotesi dell'irritabilità, dell'altro Stahl, Hoffmann tentavano spiegare i fenomeni vitali con la fisica e la chimica; altri ancora, non soddisfatti di queste dottrine, iniziavano la

la scuola vitalista alla quale possiamo assegnare come fondatore in Francia il Bordeu. Queste discussioni tra iatromeccanici e iatrochimici da un lato e vitalisti dall'altro non potevano però condurre ad altro risultato che a quello di fiaccare tante energie; e infatti, studiando la storia dello sviluppo scientifico di questo secolo, noi vediamo che questo grande conflitto non ha fatto fare alcun progresso alla scienza. Il padre Fortunato comprese che con ben altro indirizzo era necessario studiare le scienze naturali. E infatti dalle sue opere risulta evidente che egli intuì quell'indirizzo anatomico che rappresenta la più grande conquista delle scienze biologiche nel secolo XIX. (1).

L'anatomia, e soprattutto l'anatomia microscopica, è la chiave con la quale si possono svelare i misteri della natura. Occorre studiare obbiettivamente la costituzione istologica di vari organi per assurgere poi a conoscerne la funzione, scinderli nei loro elementi per determinarne l'origine embriologica. Questo concetto che oggi, ad onta dei tentativi di numerosi oppositori, trionfa nelle scuole di patologia, come in quelle di fisiologia e ci ha dato modo, per es., di scrutare la parte più complessa e più delicata ad un tempo dell'uomo, il sistema nervoso centrale, questo concetto che ci ha guidati e ci guida alle più belle scoperte nel campo della biologia, è già nettamente delineato nelle opere del P. Fortunato da Brescia. In questo senso egli è un precursore. Ed infatti solo un secolo dopo Bichat, sulle tracce di Bourdeu, e in seguito Cuvier useranno questo indirizzo.

Fedele al suo programma, egli non si turba per le discussioni antivitaliste del suo tempo, non si preoccupa di indagare che cosa si deve intendere per *nisus formativus*, o per forza plastica e si limita a studiare col microscopio le parti dell'organismo. In questo modo egli giunse a darci una vera classificazione dei tessuti e degli organi molti anni prima di Bichat (1800) a cui si suole attribuirne il merito. E così egli per il primo distinse i tessuti dagli organi; stabilì la nozione di tessuto, ossia (come egli scrive) « di quelle parti organiche che

(1) Cfr. GEMELLI, *L'indirizzo anatomico nella indagini biologiche* Torino 1903, *Ueber den derzeitigen Stand der Deszendenzlehre*, Leipzig 1902.

posseggono una determinata struttura rilevabile a microscopio caratterizzata dagli elementi che le compongono »; descrisse con sufficiente precisione il tessuto organo-cellulare (connettivo) e il tessuto osseo; chiamò sistema di tessuti il complesso morfologico di più tessuti, sistemi di organi il complesso fisiologico di più organi. Nozioni esatte che certo debbono aver richiesto una larga serie di indagini molto difficili, in quanto che allora non esisteva una tecnica microscopica sistematica. Dalle sue descrizioni molto accurate risulta poi evidente che le ricerche debbono essere state estese a molti animali e in particolare agli insetti.

Ora da questo punto di vista mi sembra lecito affermare che il p. Fortunato è il primo morfologo; in quanto che nessun accenno di questo importantissimo ramo dell'anatomia comparata si trova nè in Malpighi, nè in Morgagni, nè in Leuwenhoek, nè in Haller ai quali si debbono i primi passi della anatomia microscopica.

Vi ha poi un altro problema al quale il padre Fortunato portò un notevole contributo. È questo il problema tanto dibattuto della generazione. Haller aveva in quei tempi emessa la teoria della preformazione secondo la quale l'animale adulto esiste già preformato nell'ovulo. A questa conclusione Haller era spinto dall'osservazione incompleta che dell'ovulo si sviluppa, per successiva formazione dei vari organi, l'animale completo. Il P. Fortunato invece chiaramente espose una dottrina che ha una manifesta analogia con la *Theoria generationis* di Wolff (1759), la quale segnò il primo passo nelle indagini embriologiche. Egli ammette cioè che tutti gli organi si formino progressivamente e non siano preformati nell'ovulo: e questo è appunto il principio fondamentale della moderna dottrina dell'epigenesi.

Molte altre interessanti osservazioni potrei prendere dalle voluminose opere [del P. Fortunato a dimostrare la severità dell'indirizzo scientifico usato da lui nello studio di problemi tanto fondamentali; basti però quanto ho esposto sin qui in modo sommario che in questo frate dimenticato possiamo ben a ragione vedere un precursore della moderna morfologia comparata.

# CRONACHE E RIVISTE

---

## ASTRONOMIA

---

**Studi solari.** — Nel Congresso tenuto in Oxford dalla Unione internazionale per la cooperazione nelle ricerche solari, nel settembre u. s., si ebbero parecchie comunicazioni importantissime. Il prof. G. Hale comunicò: 1° che l'osservazione dei *floculi* di calcio per mezzo dello spettroeliografo costituisce il miglior mezzo per istudiare l'attività solare; 2° che lo spettroeliografo fornisce il mezzo più pronto per scoprire i fenomeni eruttivi sul disco solare; 3° che è importante determinare se i *floculi* precedono o seguono la formazione delle macchie, ed anche se le precedono o seguono nel loro movimento attraverso il disco solare; 4° che la rotazione solare potrà esser studiata più compiutamente con l'osservazione dei *floculi*; 5° che con lo spettroeliografo si potrà fotografare la cromosfera e le protuberanze a complemento delle osservazioni visuali e spettroscopiche; 6° che sarà interessantissimo il confronto delle immagini ottenute con lo spettroeliografo con le righe del calcio e con le righe dell'idrogeno.

Il prof. Abott fece notare che le osservazioni spettroeliografiche sono atte a rilevare minute variazioni nell'aspetto del sole, le quali possono essere in relazione con le variazioni di radiazione, e quindi avere una grande importanza anche dal punto di vista meteorologico.

Il sig. Walter S. Adams richiamò l'attenzione sulla importanza di determinare la radiazione solare coi metodi spettroscopico-fotografici, tanto più che un recente lavoro di Halm ha messo in evidenza una variazione nel periodo di rotazione dello strato invertente, in relazione col grado di attività del sole. Di più fece notare la necessità di studiare lo spostamento fra le righe solari e quelle dell'arco elettrico per l'importanza che ha nel dimostrare la pressione dei vapori nell'atmosfera solare.



Nelle *Mem. Spettr. It.* 1905 disp. 12, dalle quali abbiamo attinte queste notizie, trovansi le deliberazioni del Congresso. Il prossimo avrà luogo all'Osservatorio di Meudon nel settembre 1907.

**Elementi del pianetino Eros.** — Il Dr. Gustav Witt, lo scopritore di Eros in un opuscolo *Untersuchung über die Bewegung des Planeten* (433) *Eros von Dr. GUSTAV WITT. Berlin 1905* (*Druck der Norddeutschen Buchdruckerei*) espone i suoi accuratissimi calcoli per la determinazione del sistema definitivo di Eros, basato sopra cinque opposizioni (dieci anni). Diamo qui gli elementi calcolati:

$$\begin{array}{rcl} M_0 & 205^\circ. & 4'. 51'', 83 \\ \varphi & & 12. 52. 24, 15 \\ \mu & & 2015'', 275469 \\ 1900,0 & \left\{ \begin{array}{l} \omega & 117^\circ. 39'. 11'', 21 \\ \Omega & 303. 31. 48, 21 \\ i & 10. 49. 35, 04 \end{array} \right. \end{array}$$

Anche il chmo prof. Millosevich aveva eseguito i calcoli tempo innanzi con differenze minime perfettamente giustificate dal fatto che egli calcolò a 5 figure (il Witt a 6), con elementi ancora approssimati e mantenendo le derivate costanti.

All' infuori di Vesta, dice il Millosevich, forse nessun pianetino è così bene assestato come Eros. (*Mem. Spettr. It.* 1905 disp. 11).

Il Witt nelle 32 equazioni derivanti dai 16 luoghi normali, oltre le 6 incognite consuete, ne introdusse una settima quale correzione alla massa del sistema Terra e Luna, assumendo il valore  $\frac{1}{329390}$  e trova per  $\frac{1}{m \text{ Terra} - m \text{ Luna}}$  328882, da cui la costante della parallasse = 8'',794. La parallasse solare di Newcomb è = 8'',797.

**L'attività della Stazione astronomica internazionale di Carloforte.** — (Regia Commissione geodetica italiana). — È una relazione dei sigg. L. Carnera e L. Volta, pubblicata dall' Ufficio di Presidenza della R. Commissione geodet. ital. (presidente il ch.mo G. Celoria) nella quale i suddetti valenti signori, alle cui cure fu affidata la Stazione astronomica inter-



nazionale per il servizio delle latitudini, dopo la partenza del prof. Giuseppe Piscato avvenuta verso la fine del settembre 1903, il quale nel 1899 fondò, e per quattro anni resse con altissimo valore l'Osservatorio di Carloforte, danno conto dell'attività loro dall'ottobre 1903 a tutto il 1904. La stazione continuò essenzialmente sulle tracce del prof. Piscato, che col suo acume e con la lunga pratica fatta, aveva già segnato la via migliore da battersi, e mirò soprattutto a raccogliere il maggiore e migliore materiale per lo studio della variazione delle latitudini. Si continuò pure a rilevare gli elementi principali del clima di Carloforte, e ad accompagnare le osservazioni di latitudine con opportune letture barometriche e termometriche. Le osservazioni meteorologiche dirette ed automatiche costituiscono un materiale prezioso per gli specialisti — data l'ubicazione tutta particolare di Carloforte — e più di tutto per gli astronomi, i quali potranno valersi di questo contributo per istudiare l'ipotesi d'una relazione tra i fattori meteorologici ed il moto del polo.

**Le macchie solari del 2° semestre 1905.** — Nel mese di luglio furono osservati due grandi gruppi di macchie solari: uno comparve al lembo orient. il 6 e nei giorni seguenti assunse proporzioni tali che poté vedersi ad occhio nudo; aveva il 7 due centri di maggiore attività, dopo il giorno 11 si decompose in moltissimi centri. Il 10 spuntò un altro gruppo, l'11 aveva forma di grande macchia a nucleo multiplo e penombra regolare.

In Ottobre si ebbero due altri grandi gruppi di macchie visibili contemporaneamente ad occhio nudo. Il primo cominciato a formarsi in Settembre, riapparve il 14 Ottobre sviluppatissimo. Il secondo apparve quando il primo era presso a tramontare, ed era formato di una grande macchia regolare con straordinaria quantità di facole. Dice il ch.mo prof. Mascari dell'osserv. di Catania (*Mem, Spettr. ital.* 1906, disp. 1<sup>a</sup>) che le manifestazioni di questo grande numero di macchie straordinarie avvenuta nel 1905 lascia presupporre un seguente periodo di riposo relativo, e che l'attività delle medesime venga difficilmente superata nel 1906; così rimanendo le cose, il 1905 verrebbe a segnare nella storia solare non solo l'annata di

maggiore attività dopo l'ultimo minimo del 1901, ma ancora l'anno critico di massimo undecennale, aspettato dopo l'ultimo avutosi nel 1894,1 e l'annata delle straordinarie macchie visibili ad occhio nudo.

**L'Eclisse di Luna del 9 febbraio 1906.** — Noi non abbiamo potuto osservare questa eclisse per il tempo cattivo. Togliamo perciò dal *Bull. de la Soc. Astr. de Fr.* le osservazioni fatte dal sig. F. Quéssinet all'Osservatorio di Nanterre, che potè osservarla e fotografarla favorito da un cielo di una notevole purezza. I fototipi mostrarono che la penombra fu molto meno marcata e perciò più trasparente, che nelle tre ultime eclissi di Luna visibili a Parigi. Questo fatto fu corroborato dall'osservazione diretta all'occhio nudo e all'equatoriale. L'ombra fu trasparentissima così che si vedevano perfettamente tutte le particolarità lunari. All'occhio nudo, poco tempo prima della totalità, si poteva osservare il disco intiero della Luna il cui splendore pareva solamente indebolito. Quanto al colore della parte posta nell'ombra, esso fu nettamente rosso, salvo forse sul limite stesso dell'ombra esteriore dove potevasi notare un leggiero tono grigio-ardesia. È fuor di dubbio che con una lastra di buona sensibilità per il rosso-giallo e una posa sufficiente, si sarebbe potuto avere una buona fotografia della Luna durante la totalità. Ma questa esperienza non si potè tentare a Parigi a cagione della piccola altezza del nostro satellite nel momento considerato.

**Nell'Astrofilo**, n. 15, notiamo vari importanti articoli: *Cap. I. Baroni.* — La corona del sole. *Gian Vincenzo Mora.* — La variabile Algol; alcune norme per l'osservazione ed il calcolo dei suoi minimi. *Cap. I. Baroni.* — La variabile Mira nel 1906. *Prof. Vittorio Strazzeri.* — Sulla traiettoria del Sole vero nel suo moto relativo al sole medio equatoriale (è una bella dimostrazione originale della curva 8 del tempo medio, in contrasto all'assurdo e purtroppo famoso sistema Olivero, favorito ed incoraggiato da persone stimate intelligenti).

Cogliamo l'occasione per augurare all'*Astrofilo*, pubblicazione volgarizzatrice, ma veramente scientifica, del chmo cap. Isidoro Baroni di Milano, una vita meno stentata di quella che mena presentemente, per il poco o nessun favore di cui

godono in Italia le cose serie. Per altro dichiariamo francamente che questo nostro augurio è subordinato al desiderio ardentissimo che il ehmo direttore non accolga mai nel suo pregiato periodico articoli che affeudano in alcuna maniera il sentimento cattolico, e facciamo voti che la Mente suprema che governa l'Universo lo illumini a comprendere finalmente che fra scienza vera e fede cattolica non esiste, nè esisterà mai conflitto alcuno.

**La cometa Giacobini (1905 c).** — La cometa scoperta il 6 dicembre 1605 da Giacobini all'osservatorio di Nizza, passò al perielio il 22 gennaio 1906, ed aumentò rapidamente di splendore. In alcune settimane si elevò dalla 9<sup>a</sup> alla 8<sup>a</sup> grandezza alla 6<sup>a</sup>, alla 5<sup>a</sup>, alla 4<sup>a</sup> ed anche alla 3<sup>a</sup>. Fu visibile perciò ad occhio nudo.

Ma diverse circostanze si opposero quasi da per tutto all'osservazione: il tempo generalmente coperto, il chiaro di Luna quando fu sereno, l'ora mattutina. Il 9 gennaio il sig. Giacobini scriveva al sig. W. de Fouvielle: « Quattro giorni dopo la scoperta, stimai che la cometa sarebbe divenuta bellissima. L'osservazione conferma questa previsione. La cometa fu visibile ad occhio nudo tutta la settimana scorsa e sarà tale forse ancora la settimana seguente ecc. La cometa ha una coda maggiore di un grado, il nucleo può stimarsi di seconda o di terza grandezza. L'angolo di posizione della coda è di 45° ».

La cometa allontanossi dal Sole e dalla Terra. Il suo più forte avvicinamento a noi ebbe luogo il 6 gennaio, alla distanza  $\log. = 0,0425$ , ed il 2 febbraio, alla distanza  $\log. = 0,0614$ . La sua distanza minima dal Sole fu di  $\log. = 9,333345$  il 22 gennaio, giorno del perielio. Queste distanze sono rispettivamente in raggi dell'orbita terrestre: 1,102, 1,150 e 0,2154. Partitasi dai dintorni di Arturo, la cometa si diresse verso il Sud-Est, traversò l'eclittica il 22 gennaio, andando verso il Pesce australe e Fomalhaut, a Nord del quale passò il 4 febbraio.

**Nuove comete.** — Un'altra cometa, la prima del 1906, fu scoperta il 26 gennaio, presso la stella  $\tau$  Ercole, dal sig. Brooks, all'Osservatorio di Geneva (Stati Uniti). Passò al perielio il 20 dic. 1905. È telescopica.

Una seconda (1906 b) venne scoperta il 3 Marzo.

**Aurora boreale.** — Un'aurora boreale, molto intensa così da farla credere un incendio, fu osservata a Rouen il 25 gennaio, dalle 19 alle 20.

**Il numero delle stelle.** — Il prof. Simon Newcomb, in un articolo comparso in *Harper's Monthly*, giunge alla conclusione che vi ha probabilmente nel cielo 125 milioni di stelle; ch'esse possono essere situate in una sfera di raggio eguale a 200 milioni di volte la distanza dal Sole alla Terra, distanza che la luce non percorrerebbe che in 3300 anni. Ciò sembra ammissibile per tutte le stelle visibili.

D. F. FACCIN.

## FISICA

**RUTHERFORD. — Le emanazioni del Radio.** — (Nature - February 905).

Sono ormai classici i lavori del Rutherford per applicare la teoria della disgregazione atomica ai fenomeni radio-attivi. Ad ogni istante secondo la teoria certi atomi divengono instabili, un corpuscolo  $\alpha$  si libera da ognuno dei sistemi perturbati: il residuo di questi sistemi si trova a costituire un elemento chimico differente (una emanazione), di peso atomico inferiore a quello della sostanza primitiva. Nei corpi radioattivi conosciuti, in generale, questo è un elemento instabile, la cui evoluzione si continua col medesimo meccanismo. Di tali trasformazioni successive, nelle emanazioni del radio, il Rutherford ne distingue per ora sette, e le rappresenta colle prime maiuscole dell'alfabeto precedute dal nome del radio. Il radio A — che negli studi precedenti si chiamava emanazione X — ed è già il primo cangiamento dell'emanazione del radio emette raggi  $\alpha$ , e in tre giorni perde  $\frac{1}{2}$  della sua attività (e quindi metà della sua materia è cangiata): il radio B non emette radiazioni, ed in 36 minuti è già trasformato per metà in radio C: in questo stadio si hanno raggi  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ ; ma in 28 minuti siamo al radio D che non avrebbe radiazioni e coinciderebbe col piombo radioattivo di Hofmann. In sei giorni metà di questa emanazione è trasformata in radio E il quale



emette raggi  $\beta$ , subendo alla sua volta una nuova evoluzione più lenta che dà origine al radio F, caratterizzato dall'emissione dei soli raggi  $\alpha$ . Quest'ultimo prodotto non sarebbe altro che il polonio della Signora Curie e il radio-tellurio di Marckwald.

GRUNER. — **Contributo alla teoria della trasformazione radioattiva.** — (Drudes Annalen, Gennaio 1906).

L'autore suppone che la radioattività risulti dalla trasformazione spontanea degli atomi, e che l'intensità degli effetti radioattivi sia proporzionale alla velocità di disintegrazione degli atomi. Integra per alcuni casi semplici, l'equazione differenziale della legge di trasformazione, ne deduce che la costante relativa alla terza trasformazione del radio è appena superiore al decimo della costante relativa alla quarta trasformazione. Ciò proverebbe, contrariamente all'opinione del Rutherford, che la trasformazione del radio B in radio C non può prodursi completamente senza emissione di elettroni.

REICH. — **Grandezza e temperatura del cratere negativo dell'arco elettrico.**

L' *Eclairage* (T. XLIV, pag. 144, 1805228, T. XLVII par. 379) dà un ampio riassunto di questo studio del quale ecco le conclusioni:

1°) La temperatura del cratere negativo dell'arco stabile è indipendente dall'intensità della corrente e dalla lunghezza dell'arco. La grandezza  $F$  del cratere può esser rappresentata in funzione della corrente, colla formola:  $F = a + bi + ci^2$ ;

2°) Con un metodo fotografico si può misurare la grandezza e la temperatura del cratere, anche per rapide variazioni di corrente;

3°) Quando la corrente cresce, l'aumentazione di grandezza del cratere ritarda sul valore statico corrispondente. Inoltre la temperatura aumenta al di sopra del suo valore statico, finchè la superficie del cratere non abbia raggiunto il suo valore statico. Si ha l'inversa con una diminuzione di corrente;

4°) Il cratere positivo è sempre incerto quando la corrente varia.

Le conclusioni teoretiche sarebbero: che la quantità di



elettroni emessi dall'unità di superficie del cratere è indipendente dall'intensità della corrente se, conformemente ai lavori di Richardson, è solo una funzione della temperatura, almeno in determinate condizioni: inoltre risulterebbe che la caduta di potenziale al catodo, o caduta catodica, è indipendente dall'intensità della corrente, perchè questa caduta importa il cangiamento di velocità negli ioni che urtano il catodo e tale cangiamento dovrebbe produrre una variazione nella temperatura dell'elettrodo.

**BROCA e TURCHINI. — Etude photographique de la décharge dans un tube de Crookes.** — (A. des Sciences, 19 Février).

Questa scarica è stata studiata, fotografando l'immagine prodotta da una scintilla su uno specchio girante. Tutti i clichés mostrano un periodo iniziale brusco di  $0^{\text{sec}} 00025$ , poi la carica continua molto più debole, finché si estingue asintoticamente dopo  $0^{\text{sec}} 0008$ , mentre secondo le misure elettriche si estinguerebbe dopo  $0^{\text{sec}} 0005$ . La fotografia spiega bene la causa di questa divergenza: la scarica evidentemente non è uniforme, e l'intensità del momento iniziale abbrevia il tempo dedotto dall'intensità efficace, coll'ipotesi che si mantenga della costanza durante la pulsazione della corrente. Con i tubi messi in movimento si osserva la medesima forma di scarica, ma le durate sono tutte proporzionalmente più lunghe.

**KREMENEZKY. — Lampada a incandescenza con filamento metallico.** — (Elektrotechnik und Maschinenbau — 4 Febbraio 1906).

Da circa un anno l'A. fabbrica nella sua officina di lampade ad incandescenza delle lampade con filamento metallico inventate dal Dr. Kuzel.

Le esperienze, ripetute nel laboratorio del Museo di Vienna, dettero come media del consumo 1 watt per candela: ma sembra che si potran costruire delle lampade consumanti 0,5 watt per candela e di una durata da 1000 a 1500 ore.

**ARENDT. — L'elemento Wedekind a ossido di rame e zinco.** — (Elektrotechnische Zeitschrift, 11 Genn.)

L'economia di tempo e di spesa con cui possono essere riattivati gli elementi di Lalande e Edison a ossido di rame

e zinco, ha indotto vari studiosi a dar loro una forma che risponda a tutti i bisogni. Ecco l'ultima modificazione apportata da Wedekind. Il recipiente in ghisa è smaltato esternamente o ricoperto in lacca nera: all'interno un leggero strato di rame sulle due facce più grandi assicura una buona conduttività: queste facce sono scanalate con protuberanze cilindriche di 4 mm. di diametro, ed è su di esse che in ultimo si stende la massa attiva di ossido di rame. Il Wedekind dopo aver mescolato l'ossido puro o la polvere di rame con cloruro di rame, formandone una pasta densa che in mezz'ora ha portato a 100°, ha steso il denso misculio, prima che indurisse, sulle facce scanalate. L'elettrodo così costruito possiede una gran solidità, sia per le correnti di grande intensità che per gli urti. Gli elettrodi negativi son formati da lamine di zinco amalgamato di 5 mm. di spessore, e son raccomandate al coperchio. I gas possono sfuggire solo da una piccola valvola avvitata sul coperchio. L'elettrolito è una soluzione al 25 % di soda caustica pura. La f. e. m. resta molto tempo fra 0,7 e 0,5. Un elemento di 38 Kg. ha una capacità di 1000 Amperes ora a regime di scarica di 20 a 25 Ampères. In quest'ultima maniera non si ha spreco di rame nè di calore dopo un uso prolungato.

MARINI. — **Il Mareografo d'alto mare Sel Menfing.** — (Estratto dal fascicolo del Dicembre 1905 della Rivista Marittima — Roma).

In questo articolo l'A. espone alcune modificazioni da lui ideate sul Mareografo d'alto mare del Menfing. Non approva il dedurre la pressione dalla compressione subita da un liquido di cui si conosce la compressibilità, e segue piuttosto la proposta del Thoulet, esposta dal Hühlmann riguardo all'uso del manometro; quindi comincia con diverse considerazioni intorno ai vari modi proposti per calcolare la pressione nelle profondità del mare. Comunemente nelle considerazioni di dinamica del mare non è stato attribuito nessun dolore alla pressione; mentre e per le differenze di questa che si hanno i moti nei fluidi ed è appunto per mancanza di considerazione della pressione come pure per le difficoltà nella costruzione di uno strumento esatto che non si hanno apparecchi perfetti per questa

misurazione. Il Mohn per il primo nel trarre i risultati dalle osservazioni eseguite nella celebre spedizione Norvegese del *Woringen* (1876-78) attribuì alla pressione l'ufficio che le spettava. Più recentemente nella discussione dei lavori della spedizione di Nansen si tenne conto di questa pressione secondo il metodo del prof. Bjerknes esposto dai dottori Sandström ed Helland-Hansen. L'A. inoltre servendosi dei vari metodi summentovati espone il calcolo della pressione in un liquido in quiete. Per il calcolo della pressione in un liquido in movimento occorrono ipotesi semplificanti della omogeneità, della incompressibilità etc.

Dal che ne viene che il calcolo esatto della pressione in un dato punto non si può fare. L'A. quindi espone la sua proposta; di applicar cioè al Mareografo del Menfing un tubo manometrico Baurdon. Secondo questo progetto l'autore pensa fare un gran passo verso le stazioni salassologiche autoregistratrici come si è già fatto per la meteorologia e spera che progredendo sempre così, questi completi osservatori ridotti ai minimi termini, sperduti nelle profonde misteriose vastità dei mari, saranno un giorno là vigili a registrare le continue minime variazioni che accadon laggiù, svelandoci così le leggi immutabili degli incessanti movimenti del mare. *ms.*

#### **Osservazioni compiute nell'osservatorio dell'Ebro.**

1. Le osservazioni magnetiche si fecero per mezzo della bilancia di Mascart, così sensibile, che non le sfugge la variazione di una centomillesima di dina nella componente verticale del campo magnetico terrestre. I registratori magnetici notarono curve molto singolari.

Nella sezione di elettricità atmosferica fondata e diretta dall'eminente fisico tedesco P. Dressel, si fecero osservazioni coll'elettrometro speciale di Elster e Geitel, col recente apparato di Gerdien, per lo studio della ionizzazione dell'aria in un volume determinato. Due elettrometri Thomson Mascart che annunziano le variazioni del potenziale elettrico dell'atmosfera e due galvanometri Despretz D'Arsonval che accusano le correnti telluriche; questi due ultimi apparati sentirono l'influenza dell'eclisse in un modo simile agli apparati magnetici.

Uno spettrogoniometro di Pellin a 4 prismi sostituibili con un reticolo Rowland che conta 568 linee per millimetro, ricevè il raggio solare da un celostato di Grubb. Si voleva studiare la linea K verde del coronio. Fu vista infatti dal P. Balcells non già in forma di striscia, come la osservò il Sig. Escarza nell'Osservatorio di Madrid durante l'eclisse del 1900; ma in forma di un filo fino e brillante, che discendendo dalla parte superiore del nimbo, rimase immobile alcuni istanti bastevoli per vederla, ma insufficienti però per misurarla col micrometro.

I Padri Lucas, segretario della « Société Scientifique » di Bruxelles, e Wulf, professore di fisica in Alemania determinarono le durate della totalità con un procedimento da essi ideato, fondato sulla proprietà del selenio di modificare la sua conduttibilità elettrica secondo la intensità dei raggi di luce che riceve. Il cambio d'intensità che soffriva la luce nell'istante dei due contatti, modifica bruscamente la conduttibilità del selenio; modificazione registrata graficamente in una pellicola, mossa automaticamente, ed allo stesso tempo, e sulla stessa cinta s'imprimeva fotograficamente, per un procedimento speciale, la posizione del pendolo di tempo medio.

Il P. Kramers con un sistema Steinheil, il P. Fanra con un coronografo combinato con un celostato, le camere prismatiche, e altre macchine fotografiche e spettrografi stavano disposti per fotografare le protuberanze e le espansioni della corona, ma per disgrazia una leggera nube interposta, formata per il dissenso di temperatura, non permise di realizzare le osservazioni che ognuno si proponeva su questo punto. Per questa stessa causa non ebbero esito felice i lavori dei PP. Schaffers e Balasch incaricati del fotopolarimetro Cornic, cui si era aggiunto una lente di equatoriale per aumentare il foco. Si ottennero anche interessanti risultati coi barometri, attinometri, eliografi, tripode di Branly, nefoscopii etc.

Nel nuovo laboratorio di Chimica diretto dal P. Vittoria, laureato all'Università di Lovanio, si fecero alcune esperienze sulla intensità della luce coronale; per un procedimento ingegnoso di fotografie e per un metodo chimico fondato sulla maggiore o minore prestezza con che si combina il cloro col-



l'idrogeno a misura che la luce sia più intensa. Comparando questi risultati con altri ottenuti colla luce della luna, e del sole si potè dedurre il valore approssimato sulla intensità dei raggi della corona.

A. M. D. G.

## CHIMICA

---

**GINO GALLO. — L'equivalente elettrochimico dell'iodio.**  
— (Atti della R. Ac. dei Lincei — 7 gennaio 1906, Vol. XV, Fasc I).

Le condizioni che permettono di ottenere dei risultati attendibili per la determinazione del peso atomico di un elemento a mezzo della corrente elettrica consistono fondamentalmente nel ricorrere alla disposizione di un voltmetro e di determinare il peso di un elemento che può venir deposto da una data quantità di elettricità, col peso di Ag deposto dalla stessa quantità di elettricità in un voltmetro campione, perchè come è noto per la legge di Faradaj « la massa elettrica è sempre esattamente proporzionale alla massa degli ioni messa in libertà, e questi per masse elettriche eguali, stanno nel rapporto dei loro equivalenti chimici ». L'A. ha già eseguito esperienze per stabilire per questa via il peso atomico del telluro. Per l'iodio vi erano però maggiori difficoltà. Infatti il fissare questo elemento presentava non poche difficoltà. L'A. è riuscito con felice disposizione sperimentale a render possibile la cosa. Le conclusioni a cui giunge sono che il peso atomico dell'iodio determinato in base alla legge di Faradaj sarebbe = 126,89 ( $O = 16$ ) e che l'iodio nelle soluzioni di ioduri si comporta sempre come ione monovalente.

**R. PEROTTI. — Sulla spontanea formazione della diccianammide nei prodotti concimanti contenenti cianammide calcica.** — (Ibidem).

L'A. potè osservare durante due anni una diminuzione continua del contenuto in calciocianammide di un campione ottenuto dalla « Gyanid-Gesellschaft. La perdita in calciocianammide è molto forte e non proporzionale a quella in azoto, che è molto minore. Questo indusse l'A. a studiare se avve-



niva nel composto qualche trasformazione ed infatti le ricerche intraprese gli mostrarono che in realtà si forma diciandiamide. Da questa constatazione l'A. trae la conclusione che è necessario invadere tutto un nuovo campo di ricerche, giacchè finora nello studio delle proprietà concimanti della calciocianammide non si era tenuto conto della diciandiamide.

**G. MAGRI. — Sulla radioattività dei fanghi termali depositati dalle acque degli Stabilimenti dei Bagni di Lucca.** — (Atti della R. Ac. dei Lincei — 21 gennaio 1906 — Vol. XV, Fasc. 2°).

L'A. descrive il modo con cui si depongono questi fanghi, il modo con cui sono stati raccolti per farne oggetto di studio e le operazioni preliminari per preparare il materiale. Quindi espone il metodo di misura seguito. L'attività dei fanghi è stata misurata misurando coi soliti sistemi la caduta in Volta del potenziale di carica di un elettroscopio. L'A. descrive l'apparecchio da lui costruito ed il modo di usarlo. I risultati delle esperienze portano alla conclusione che i fanghi dei Bagni di Lucca sono fortemente radioattivi. L'A. dice che per quanto egli abbia letto sulle relazioni di diversi studiosi intorno alla attività dei fanghi termali, non ha visto rammentato alcun deposito che presenti in maniera così ragguardevole la radioattività che si riscontra nei fanghi da lui studiati.

**H. MOISSAN. — Sulla ebullizione e sulla distillazione del nickel, del ferro, del manganese, del cromo, del molibdeno, del tungsteno e dell'uranio.** — Ac. des Sciences — Séance du 19 Février).

L'illustre scienziato ha esteso le sue ricerche sulla distillazione dei corpi semplici ai metalli della famiglia del ferro. Il dispositivo delle esperienze era lo stesso di prima, egli ha operato sempre sullo stesso modello di forno elettrico per rendere le esperienze confrontabili più che è possibile.

I metalli della famiglia del ferro hanno dei punti di ebollizione molto differente. Il manganese è il più volatile di tutti e la sua distillazione si compie con facilità prima di quella della calce. Dopo viene il nickel, la cui ebullizione pare assai tranquilla, poi il cromo che distilla con regolarità sotto l'azione di una corrente di 500 ampères sotto 110 volts. L'ebullizione

del ferro è più difficile a ottenersi ed è preceduta da uno sviluppo tumultuoso dei gas che questo metallo discioglie con tanta facilità. L'uranio ha un punto di ebullizione più elevato di quello del ferro; la distillazione non si produce che con corrente di 700 ampères sotto 110 volts, dopo cinque minuti di riscaldamento. Al contrario il molibdeno e il tungsteno sempre molto più difficilmente portati all'ebullizione.

La polvere cristallina ottenuta in tutte queste esperienze, per condensazione del vapore metallico, possiede le stesse proprietà chimiche del metallo ridotto in polvere fine.

**MUNTZ e LAINÉ. — Il compito della materia organica nella nitrificazione. — (Ibidem).**

Nella natura la nitrificazione si opera sempre in presenza dell'humus proveniente dalla decomposizione dei residui della vita animale, questa nitrificazione è opera dei microbi: le materie organiche non sono indispensabili perchè essa avvenga.

I signori Muntz e Lainé hanno tentato di stabilire quale era la loro parte nel processo; essi ammettono:

1° Che sotto la forma di humus, la materia organica, quale ne sia la quantità, non ostacola la nitrificazione; essa è anzi piuttosto favorevole al processo.

2° Che questa abbondanza non è tuttavia una condizione indispensabile, giacchè terre povere possono venir gradualmente ricondotte a una nitrificazione intensiva.

3° Che la materia umica pare agisca favorevolmente sulla moltiplicazione degli organismi e che, in modo generale, una terra è tanto più ricca di organismi attivi e più atta a entrare in rapida nitrificazione, quanto maggiore è la quantità di humus che essa contiene.

**A. NAMIAS. — Intorno a un caso di incendio provocato da reazione chimica. — (Rassegna Mineraria — Torino 1° Marzo 1906).**

L'incendio in parola fu causato da una reazione chimica prodotta fra glicerina e permanganato potassico in un magazzino di prodotti chimici. Al Namias, chiamato come perito, pareva a prima vista non accettabile che la glicerina potesse, in assenza di acidi, reagire sul permanganato così violentemente da causare un incendio. Controllato il fatto ebbe a constatare

che in realtà versando della glicerina concentrata a 28-30° Baumé sopra dei cristallini di permanganato, in modo che il permanganato di potassio sia in forte eccesso rispetto alla glicerina, avviene dopo 15 o 20 secondi una reazione violenta con sviluppo di fiamme vive. Il fenomeno non si produce se la glicerina non è concentrata.

Nota l'A. che sembrava strano che altri liquidi molto più infiammabili della glicerina come, l'alcool, non abbiano, come io ho constatato, un'azione riducente altrettanto energica da dar luogo all'accensione. Solo in presenza di acido può prodursi l'accensione, perchè in tal caso si ha dell'anidride permanganica, la cui azione ossidante è ben maggiore di quella del permanganato. Una reazione della glicerina sopra il permanganato, non solo si producono fiamme, ma la massa del permanganato ridotta e costituita quindi in massima parte di biossidi di manganese, si rende vivamente incandescente e conserva l'incandescenza per molto tempo.

Conclude l'A. che dovrebbe esser vietato come mezzo di trasporto per il permanganato potassico l'uso di botticelle di legno e che inoltre questa sostanza, il cui potere ossidante è così energico dovrebbe sempre esser conservata e maneggiata con le dovute precauzioni.

H. CORMIMBOEUF. — **Dosamento del nichelio.** — Ibid. Dagli « *Annales de Chimie Analytique* » T. XI, n. 1, pag. 6).

Il metodo proposto è il seguente:

Il composto di nichelio è disciolto in un acido, la soluzione diluita con acqua e sufficientemente acidificata, è precipitata con idrogeno solforato per eliminare i metalli precipitabili con questo reattivo: si filtra e si fa bollire il filtrato per scacciare l'idrogeno solforato aggiunto in eccesso. Si precipita il ferro con un eccesso di ammoniaca: il nichelio rimane in soluzione. Siccome piccole tracce di nichel vengono trascinate dall'ossido ferrico, si discioglie quest'ultimo e si ripete la precipitazione, unendo il filtrato al liquido ottenuto prima.

Il filtrato viene sottoposto all'azione di una corrente di acido solfidrico: il nichel precipita allo stato di solfuro. Si raccoglie il precipitato su di un filtro abbastanza grande curando che quest'ultimo rimanga sempre pieno onde evitare che il

solfuro passò attraverso il filtro. Si lava, sempre usando la esposta precauzione, con acqua distillata e poi si aggiunge alcool a 90°. Si essicca il precipitato alla stufa. Solfuro e filtro vengono poi posti in una capsula di porcellana; si riscalda dapprima debolmente fino a che il filtro sia incenerito, poi più fortemente su di un becco Bunsen o in una piccola muffola, polverizzando di tanto in tanto il solfuro con una bacchetta di vetro. Quando il solfuro è trasformato in polvere grigiastra si fa passare dalla capsula di porcellana in un piccolo crogiuolo di platino che si porta al rosso bianco col cannello durante qualche minuto: si ottiene intine dell'ossido di nichelio di un bel colore verde, che si può pesare e che non cambia più di peso anche dopo calcinazione prolungato.

È necessario seguire strettamente queste indicazioni, perchè se il solfuro fosse, da principio, riscaldato troppo fortemente, potrebbe fondere, ed allora la sua trasformazione in ossido non potrebbe più aver luogo.

**La polvere di gesso sulle piante.** — (Rivista Scientifico-Industriale — 31 Gennaio 1906, n. 2).

Il dott. Talamini studiando l'effetto del gesso sparso sopra le foglie delle piante, è venuto a queste interessanti conclusioni:

1. Il gesso, finalmente macinato sparso sopra le foglie delle piante, assorbe ammoniacca dall'aria.

2. La quantità di ammoniacca che viene fissata è proporzionale alla durata che ha il gesso sopra le foglie, alla superficie fogliacea ed alla maggiore o minore quantità di ammoniacca esistente nell'aria.

3. La gessatura delle foglie contribuisce a rendere le piante meno esposte ai dintorni di alcuni parassiti vegetali.

**Valutazione dell'oro metallico nei sali.** — (Ibidem — Dal Pharm. Zeitung).

Il dott. Goldschmidt suggerisce, per la valutazione dell'oro metallico nei sali, di far bollire la soluzione del sale d'oro, in presenza o assenza di altre soluzioni metalliche, entro recipienti di nichelio o di sue leghe; l'oro si precipita quantitativamente sotto forma di polvere.

E. B.



## GEOGRAFIA

---

RONCAGLI. G. — **Terminologia e nomenclatura delle forme del rilievo sottomarino.** — *Boll. Soc. Geogr. It.* — Roma 1906, n. 1.

Il prof. A. Supan, il dott. H. R. Mill e il prof. Thoulet, incaricati dalla Commissione speciale nominata dal Congresso Geografico internazionale di Berlino (1899), di preparare una nomenclatura delle principali forme del rilievo sottomarino ha presentato le sue proposte che qui riassumiamo.

FORME MAGGIORI. — 1°) *Zoccolo* — Zona marginale che accompagna il rilievo terrestre fino ad una profondità di 200 m. precipitando poi a forti profondità.

2°) *Depressione* — Vasto sprofondamento del suolo sottomarino. Esso comprende: *a) Bacino* — Infossatura di conformazione ellittica, con declivio che degrada uniformemente. *b) Vallone* — Infossatura allungata con asse anche curvilineo e a declivio dolce. *c) Burrone* — Depressione allungata ma stretta con falde a picco o quasi delle quali la più continentale è più elevata dall'altra più foranea.

3°) *Elevazione* — Sollevamento del letto oceanico circondato da depressioni. Esso può essere: *a) Soglia* — Elevazione che si innalza gradatamente con pendenza appena sensibili, *b) Cresta* — Elevazione ristretta, con inclinazione assai vicina alla verticale, *c) Pianoro* — Elevazione molto estesa, pianeggiante con margini a picco o quasi.

4°) *Fossa* — La parte più profonda di una depressione.

FORME MINORI. — 1°) *Piccole creste* — Elevazioni allungate ma in proporzioni minori delle creste.

2°) *Elevazioni isolate.* *a) Cupola* — Elevazione d'area limitata, ma che s'innalza, a pendio ripido, fin a più di 200 m. dalla superficie. *b) Banco* — Elevazione che s'innalza anche a meno di 200 metri della superficie ma non a meno di 11. *c) Secca e Scogliera* — Elevazioni che s'innalzano sino a meno di 11 m. dalla superficie e costituiscono un pericolo per la navigazione.

3°) *Depressione.* *a) Caldeira* — Depressione piccola a



pareti più o meno ripide. *b) Solco* — Cavità allungata vicina e più o meno normale alla linea di costa.

ROBERTO ALMAGIÀ. — **Sulle cause delle correnti marine.** — *Boll. Soc. Geogr. It.* — Gennaio 1906, n. 1.

Lo Zöppritz, in una sua memoria apparsa nel 1878, aveva fondata una teoria detta delle *derive* che, convalidata da alcune esperienze del Krümmel, fino poco fa godè il favore unanime degli scienziati e per la quale le correnti oceaniche attuali sarebbero state un prodotto dei venti predominanti, che da millenni soffiano nelle varie parti dell'Oceano. Ora il dott. Fridtjof Nansen in un articolo delle *Petermanns Mittheilungen* di Gota, fa una profonda critica a questa dottrina e convalida la propria, che, pur lasciando larga parte all'azione del vento, vede la prima causa delle correnti marine nella differenza di densità delle acque.

Questa teoria, già accennata da Leonardo da Vinci, nel secolo XVI e propugnata dal Pouillet, Ferrel e Maury nella prima metà del secolo XIX, che cadde sotto le formidabili obiezioni rivolteli da molti dotti inglesi fra cui il Croll, sembra ora richiamata a nuova vita dalle indagini del Nansen, che addita, in questo importantissimo articolo, come possibili tre fonti produttrici di correnti oceaniche: 1<sup>a</sup>. Il calore proprio della terra. 2<sup>a</sup> L'attrazione dei corpi celesti specialmente della luna. 3<sup>a</sup> La radiazione calorifica del sole, che è senza dubbio la fonte più importante, per la variazione della densità dell'acqua oceanica.

**L'esplorazione dell'Oceano Indiano.** — *Boll. Soc. Geogr. It.* — n. 1, 1906.

Questa esplorazione di cui già parlammo (vedi nostra *Rivista* n. 72), dall'Agosto in poi ha esplorato le formazioni coralline intorno a Maurizio e il tratto fra quest'isola e le Seicelle. Queste formazioni vanno dal semplice frangente alla barriera corallina come a Grand Port. Fra Maurizio e Cargados fu trovata una profondità di m. 3586. Cargados è un'isola corallina lunga 31 miglio che si eleva sul banco di Nazareth, da una media profondità di 60 m. Fra il banco di Nazareth e il banco Saya de Malha il canale misura 406 m. di profondità. Quest'ultimo banco è formato di tre abolli e fra essi e Maurizio la massima profondità è di 1756 m.

**Un nuovo lago nel deserto del Colorado.** — *Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik* — Vienna n. 3 1905.

La depressione detta di Santon Sink giace in mezzo a quella parte del deserto americano che sta fra il Colorado e la catena Costiera, ed è 91 metri sotto il livello del golfo di California dal quale fu tagliata fuori in tempi preistorici. A Sud di essa si stende una regione resa iniqua e coltivabile per mezzo di canali d'irrigazione derivate dal fiume Colorado.

Lo scorso anno però le acque salirono a tale altezza che scavarono un nuovo letto lungo il canale, sicchè il Colorado attualmente si versa nella depressione, anzichè nel Golfo di California, formando un lago lungo 80 miglia inglesi e largo 30 nel quale l'acqua cresce di un pollice al giorno. La ferrovia della « Southern Pacific Railroad » che attraversa la depressione fu sommersa dalle acque, e si dovette costruire una nuova via attorno al bacino. Tutti gli sforzi fatti fino ad ora per rimettere il Colorado nel suo alveo sono riusciti vani, e sembra che tutto il paese debba esser sommerso, per circa 400 miglia quadrate.

**Spedizione al Monte Ruvenzori.** — *The Scottish Geographical Magazine* — n. 12, 1905.

Verso la fine di ottobre u. s. una spedizione composta di H. B. Woosnam, Gerald Legge, C. D. Dent e Mitchel Carruthers è partita da Londra per l'Africa orientale, per procedere verso la catena del Ruvenzori, alla frontiera fra l'Africa orientale inglese e lo stato libero del Congo, collo scopo di studiare la flora e la fauna della regione. La spedizione starà assente oltre due anni.

**Le valli della regione dell' Yellowstone.** — *Mitt. der K. k. geogr. Gesellsch. in Wien* n. 10, 1905.

Dopo i lavori di Heim, Rüttimeyer, Gumbel e di molti altri geografi, pare ormai assodato che tutte le valli maggiori siano d'origine erosiva, e che le condizioni tectoniche non hanno influenza essenziale sulla loro disposizione. Vi sono però alcuni casi speciali che sembrano allontanarsi da questa regola. Tale è il caso del sistema di valli del bacino dell'Yellowston a nord del parco nazionale degli Stati Uniti dell'America settentrionale. Esso è strettamente connesso colla rete di frattura

della montagna, giacchè le valli coincidono a una serie di profonde faglie, e altre corrono parallele ai rigetti. Anche la disposizione ad angoli retti del sistema delle valli corrisponde alla rete di frattura nella quale predominano due direzioni del rigetto, una da SW a SE ed una da NE a SW. Si tratta però di rigetti in cui l'altezza della spaccatura va dai 6000 ai 16000 piedi inglesi su una lunghezza di 60 miglia. Le fratture risalgono alla Cresta superiore e la loro formazione durò per tutta l'epoca terziaria.

A. T.

## BIOLOGIA

---

### *L'uomo di Krapina.*

GORYANOVIC-KRAMBERGER. — **Der Diluviale Mensch von Krapina und seine Verhältnis zum Menschen von Neandertal und Spy.** Biologisch. Centralbl. 15 dicembre 1905. B. XXV N. 23-24, vedi anche Mitteil. d. Antropol. Gesell. in Wien. B. XXXIII.

OBERMAIER. — **La station paléolithique de Krapina.** Antropologie T. XVI, 1905.

A Krapina in Croazia fu scoperto un giacimento dei più interessanti dell'epoca quaternaria. Il torrente Krapinxica (affluente della Save) aveva accumulato in una caverna un copioso materiale nella cui zona media preponderano i resti di uomo, mentre nella superiore prepondano quelli di *Ursus spelaeus*. Di tali resti di uomo si erano dette le cose più disparate e da alcuno (*Lapouge*) si era formato dell'uomo di Krapina il famoso anello di congiunzione tra l'uomo e le scimmie (*Phitecanthropus Krapinensis*). Anzi secondo questo autore Krapina è la culla della razza alpina. Studi più recenti hanno invece dato il loro vero valore a questi resti. *Obermaier* pur riconoscendo che l'altezza enorme della fronte dell'uomo di Krapina e l'iperbrachi cefalia, giustificano l'ipotesi di coloro che ne fanno una vera razza, tuttavia non ammette che questi resti presentino dei caratteri pitecoidi. *Goryanovic* per mezzo di pazienti ricerche e di misurazioni minuziose ha potuto

stabilire che le due varietà di uomo di Krapina si possono ricollegare col tipo di Neandertal e di Spy, col quale hanno comune soprattutto il prognatismo accentuato delle mandibole le sporgenze delle arcate sopracigliari e la fronte sfuggente.

E poichè dell'*homo primigenus* si era tentato di fare una vera e propria *specie* e da alcuni anche un vero genere che rappresenta l'anello di congiunzione tra l'*homo sapiens fossilis* e la *scimmie mioceniche* (*Schwalbe*), così è opportuno osservare che da questo studio risulta in modo chiaro che tutti questi resti (Krapina, Neandertal Spy) che avrebbero dovuto appartenere a questo ipotetico *homo primigenius*, appartengono invece ad una antica razza di « *homo sapiens* ». In questo modo è dimostrato una volta di più che *il preteso anello tra le scimmie e l'uomo non esiste*.

A. MARRASSINI. — **Sopra gli effetti delle demolizioni parziali del cervelletto.** — Archivio di Fisiologia, n. 3. 1905.

Una delle quistioni che nella fisiologia ha suscitato lunghe controversie, e che a sempre mantenuto il dissaccordo specialmente tra fisiologi e clinici, consiste nello stabilire se tutte le parti del cervelletto abbiano lo stesso valore funzionale; poichè si è osservato che mentre le lesioni di alcune parti danno la sindrome cerebellare caratteristica, questa può fare completamente difetto con la lesione di qualche altra parte del cervelletto stesso.

Nel presente studio l'A. ha sperimentato demolendo parzialmente il cervelletto, facendo l'ablazione del verme o di un lobo laterale.

Da tutto quanto ha avuto ad osservare nei suoi esperimenti l'A. ritiene che esista una differenza spiccata nei fenomeni determinati dalle lesioni prodotte sui lobi laterali e da quelle prodotte sul lobo mediano.

Le prime danno fenomeni prevalentemente unilaterali ed omolaterali; le secende invece danno principalmente fenomeni per così dire, ventrali, e dorsali, ed è questa seconda l'A., la ragione per cui essi nell'uomo sono maggiormente e quasi unicamente apprezzabili. Le lesioni delle parti situate più indietro nel verme, e corrispondenti presso a poco al bottone terminale hanno determinato nell'animale in esperimento oscil-



lazioni antero-posteriori con tendenza a cadere in avanti, mentre le lesioni dell'eminenza hanno dato le stesse oscillazioni con leggera tendenza a rovesciarsi indietro. Inoltre le lesioni delle parti più laterali dell'eminenza, e specialmente quelle che corrispondono presso a poco alla parte mediana del declivio, danno fenomeni nell'arto anteriore dello stesso lato, i quali, se la lesione non oltrepassa i limiti macroscopici del verme, cessano dopo poco tempo, mentre invece persistono più a lungo se la lesione si estende un po' anche nel lobo laterale. La lesione parziale del lobulo centrale e dell'eminenza insieme, non ha mostrato che un aumento della tendenza a rovesciarsi indietro. La lesione del lobulo semilunare superiore nella parte più interna determina fatti prevalenti nell'arto posteriore omolaterale, mentre la lesioni della porzione più esterna restano quasi senza effetto.

Per ciò che riguarda i lobuli quadrati l'A. dice che il posteriore, salvo i fenomeni già descritti per l'arto anteriore e determinati dalla lesione della parte più interna, se vien leso nelle altre parti, non dà che una debolezza omolatetale di tutto il tronco senza altri fatti degni di nota. Invece la lesione del lobulo quadrato anteriore ha dato fenomeni oscillatorî lievi del tronco e spiccatissimi del capo con deviazione in basso ed all'estremo del globo oculare omolaterale. L'A. non ha potuto stabilire se in relazione alle varie lesioni cerebellari si abbia realmente un cambiamento di carattere dell'animale, poichè mentre alcuni animali anche con lesione estesissime sono stati pacifici ed affettuosi; altri anche con lesioni minime sono diventati altremodo cattivi, e taluni altri perfino mordaci dopo la semplice apertura del cranio.

Dati i risultati ottenuti dallo studio presente, secondo l'A., non riesce difficile comprendere il meccanismo pel quale dalla fusione dei singoli fenomeni determinati dalla lesione di ciascuna zona di cervelletto, in una demolizione estesa di quest'organo, risulti il fatto complesso, che va sotto il nome di atassia cerebellare. Riesce pure ovvia la ragione per cui le lesioni del verme danno nell'uomo fenomeni (nell'andatura e nella stazione eretta) apprezzabili per la diagnosi clinica a preferenza di quelle dei lobi laterali.

fr. A. GEMELLI.



## ZOOLOGIA

---

HUGOUNENQ L. — **Sur la vitelline de l'oeuf.** — Acad. des Sciences; seance du 15 janvier, 1905.

Il vitello dell'uovo degli uccelli contiene più principi immediati di una grande importanza nella formazione dell'embrione: i grassi le lecitine, l'ematogero, il fosforo, lo zolfo, la calce, la magnesia. Di tutti questi principi il più importante è la materia albuminoide combinata alla nucleoproteide, la vitellina propriamente detta. L'A. studia i suoi prodotti di composizioni giungendo alle seguenti considerazioni:

che la caseina, come la vitellina, non dà che poca gliocolla, senza ammettere che questa provenga da impurità;

che la caseina e la vitellina danno i medesimi prodotti di composizioni;

che le sostanze albuminoidi del latte e quelle del giallo d'uovo hanno molti punti di somiglianza: ambedue sono formate dall'unione di una albumina con una paranucleina.

All'analogia delle funzioni fisiologiche corrisponde pure una certa analogia di struttura.

BATTELLI F. et STERN L. — **Nouvelles recherches sur les oxydations produites par les tissus animaux en présence des sels ferreux.** — id.

Gli AA. si sono occupati dell'azione ossidante dei sali ferrici sui tessuti animali ed in seguito alle molte esperienze eseguite, giungono alle seguenti conclusioni:

Il perossido d'idrogeno non ossida l'urea in presenza di solfato ferroso; questo fatto è una nuova prova che esiste analogia fra le ossidazioni che hanno luogo nell'organismo animale e quelle prodotte dal sistema perossido d'idrogeno-solfato ferroso; l'ossidazione dell'acido lattico per emulsione dei tessuti in presenza di solfato ferroso non ha luogo senza la presenza d'ossigeno, si potrebbe ammettere che nel tessuto esistesse un perossidrogeno che in presenza di ossigeno libero producesse del perossido. È necessaria una buona concentrazione del solfato ferroso per ottenere il massimo d'ossidazione dell'acido lattico in presenza delle emulsioni dei tessuti, ed

infine che l'ossidazione dell'acido lattico in queste emulsioni con presenza di solfatto ferroso non ha luogo ad una temperatura inferiore ai 15° o superiore a 65°.

BRANDICOURT. V. — **Les nids de Flammats.** — Cosmos, n. 1100.

I fenicotteri, questi singolari uccelli dalle enormi gambe e dalle corte ali di un bel colore roseo sono stati, qualche tempo fa, oggetto di stupio per due americani che a questo scopo si sono recati alle Isole Leucaie o Bahama.

L'A. narra ed illustra il loro modo di nidificare; le lunghe gambe, non gli permettono di covare come gli altri uccelli, quindi essi costruiscono i loro nidi in modo assai singolare; fanno dei monticelli di terra assai alti per metterli al ripario dalle piene delle acque e sulla sommità concava di questi depongono le uova.

Le femmine covano ponendo le gambe lateralmente così come a cavalcioni. I nidi sono prossimi gli uni agli altri in tante colonie costituite ciascuna fino di 2000. E giustamente nota l'A: quale meraviglioso spettacolo non presenterà un simile villaggio, quando queste migliaia di femmine del roseo più-maggio saranno occupate nella covatura, con a fianco, secondo l'abitudine i maschi in piedi sorreggentesi sopra una gamba sola?

ACLOQUE A. — **La Libellule et sa larve.** Cosmos n. 1102.

La famiglia delle Libellulidee appartiene al gruppo dei Neurotteri pseudo-ortotteri, poichè le 4 ali membranose ed abbondantemente reticolate che essi posseggono, le assomigliano agli ortotteri, ma è solo per causa di metamorfosi incompleta che da questi vengono distinti. La testa in questi insetti è assai grossa, incavata sul dietro e mobile in tutti i sensi; i loro occhi sono molto sviluppati come pure i palpi labiali nei quali l'articolo medio si dilata in un lobo foliaceo che rincopre, quasi in totalità, le mandibole.

Diverse sono le specie appartenenti a questa famiglia riunite sotto vari generi così p. es. le *calopteryx* che posseggono quattro ali assai robuste e rialzate durante il riposo, è facile vederle volare lungo i corsi d'acqua, attraenti per il loro bel colore verde o bleu e per il fruscio crepitante prodotto dal

batter le ali; le *libellula*, le *anax* rapidi e forti volatori, ed altri.

Sono carnivori e le farfalle spesso sono loro vittime; le larve di questi insetti, pure carnivore, vivono nell'acqua come pure le ninfe che non differiscono che per un maggiore sviluppo del tegumento dove sono i rudimenti delle future ali.

L'A. illustra con figure una ninfa di *libellula*, una specie di maschera della larva che ricuopre il davanti della testa ed un insetto perfetto in caccia di preda, descrive dettagliatamente questa specie di maschera che considera come un organo atto alla caccia, poichè essa cuoprendone la testa può sfuggire alla vista dei piccoli animali che giunti a portata possono facilmente rimaner vittime delle avide mandibole nascoste al di dietro di questa piega ingannatrice. e. b.

## BOTANICA

---

ACLOQUE A. — **Les Bananes.** — Cosmos n. 1096.

Lo sviluppo delle facilità di trasporto e l'estensione delle culture nei paesi produttori hanno fatto sì che il *banano* giunga sui mercati europei in più grande quantità e quindi di anno in anno il suo prezzo progressivamente decresca.

Gli Stati Uniti e le Antille si sono applicati con ardore alla cultura dei banani e ne esportano in quantità.

I banani appartengono alla famiglia delle Musacee; sono i più grandi vegetali erbacei e nel portamento assomigliano alle palme. Hanno l'aspetto di una colonna cilindrica coronata da un certo numero di foglie allungate e intere dal mezzo delle quali sorge una lunga spiga, detta *spadice*, più o meno curvata in fuori.

La cultura ha esagerato i caratteri di questi frutti; due specie sono coltivate per le loro qualità alimentari: il banano del paradiso o volgarmente fico d'Adamo (*Musa paradisiaca*) e il banano dei saggi (*Musa sapientum*), il primo fa frutti che vengono mangiati cotti, quelli del secondo crudi.

Lo loro foglie disseccate e pulite sostituiscono la carta, l'asse che porta i frutti è un buon nutrimento per gli elefanti,

buoi, montoni ed altri animali domestici. Le guaine delle foglie forniscono fibre tessili e nell'India servono per fabbricare cordami, ammanache e stoffe più belle di quelle ottenute con l'*Agave*.

Il frutto, assai nutritivo, è per l'America equinoziale ciò che il grano per l'Europa, in questo la più gran parte dell'amido è trasformata in zucchero, contiene circa il 5 per 100 di sostanze albuminoidi, 1 per 100 di grassi e più del 20 per 100 di sostanze idrocarbonate.

L'A. ci narra come nell'India ed in America vengono preparati i banani per cibo, e quali sono i metodi migliori a cui attenersi per questo scopo; dipoi riporta alcune tradizioni religiose che si hanno intorno a queste piante: i cristiani d'Oriente lo ritengono l'albero della scienza del bene e del male; Brisseau-Mirbel narra che in America gli Spagnoli ed i Portoghesi non tagliano mai un banana esattamente in traverso perchè una simile sezione presenta un'immagine della croce, ed altri ancora simili pregiudizi.

Ciascuna di tali piante dopo aver fruttificato si dissecca e muore ma nel tempo della fioritura si formano al piede nuovi getti destinati a rimpiazzare l'individuo che va a morire; quindi una piantata di banani si rinnova da se stessa ed il proprietario non pensa che alla raccolta dei frutti.

**EWERT. — Weitere Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Kupferkalkbrüche auf die Pflanze.**  
— Ber. der deutsch. bot. Gesell. B. XXIII, p. 480-1905.

La poltiglia bordolese che suole usarsi per preservarsi dai danni di molte malattie crittogamiche, ha, come l'A. dimostrò in altro lavoro, una azione fisica ed una chimica e cioè essa agisce come veleno per i funghi nocivi, e come schermo per la luce diminuendo così nella pianta l'assimilazione, la respirazione e la traspirazione. In questo lavoro l'A. ricerca se l'applicazione ordinaria che si fa di questa poltiglia, può arrecare dei vantaggi, ed a questo scopo esamina la pianta quando trovandosi in condizioni di siccità, possa essere utile una simile protezione contro la traspirazione; così se le può arrecare vantaggio una diminuzione di luce o se il sale di rame, che in deboli tracce penetra nei tessuti nella pianta stessa, può essere un efficace stimolamento alle varie funzioni. L'A.



riscontra che alcuni di questi fenomeni in certe date condizioni possono verificarsi, e tal uopo, porta per esempio come alcune piante di *Ribes* trattate con poltiglia bordolese per difesa contro il *Glocosporium Ribis* dettero frutti più perfezionati e più ricchi di zucchero.

FORTI A. — **I Cecidi di *Notommata Wernecki* Ehr. in Italia.** — Atti R. Istit. Veneto. T. LXIV, p. II. 1905.

Una sola volta e dubbiosamente fu notata la presenza di questa stranissima galla in Italia, l'A. ha recentemente confermata la sua esistenza nella nostra Penisola avendo rinvenuto in abbondanza il cecidio sui filamenti dell'alga *Faucheria racemosa* (Vauch.) D. C. che cresce abbondantemente nelle sorgenti del fiume Nibbio nei dintorni di Montorio Veronese. In seguito a questa scoperta ed alla ricchezza l'A. à potuto seguire l'intero ciclo biologico dall'origine della galla stessa fino alla completa formazione, cioè fino all'uscita degli individui che sono la causa di questa produzione.

COMÈRE I. — **De l'influence de la composition chimique du milieu sur la vegetation de quelques Algues Chlorophycées.** — Bull. de la Soc. bot. de France. T. LII. 1905.

Variando il substrato nella sua composizione chimica talora possono pure variare e nella struttura e nella forma gli elementi che su questo substrato stesso vegetano; l'A. ha fatto una serie di esperienze sull'influenza della varia composizione chimica nel mezzo vegetativo su alcune Alghe giungendo a varie ed importanti conclusioni, tra le quali meritano di essere ricordate le seguenti; che all'azione di soluzioni saline, la resistenza fisiologica delle Alghe filamentose d'acqua dolce, è variabile con i diversi agenti chimici e varia pure da specie a specie;

che è possibile determinare le varie proporzioni quantitative di sostanze attive per ciascuna pianta e per ciascun composto chimico;

che il cloruro di sodio è un elemento tollerato dalle acque filamentose di acqua dolce mentre che l'arseniato di sodio, il bromuro e l'ioduro di potassio ed altri sono più attivi e quindi la loro nocuità si avvera a dosi molto minori;

che i sali, dei quali l'A. ha studiato l'azione, impiegati in



una dose non superante l'*optimum* producono giovamento alla vegetazione, accelerandone l'accrescimento ed agendo sulla colorazione dei cromatofori in modo vario a seconda della specie;

che i sali arsenicali non possono sostituire i fosfati nei liquidi nutritizi, riuscendo dannosi e forse anche venefici;

ed infine a seconda della resistenza fisiologica l'A. mette in prima linea la *Conserva bombycina* e *Cladophora fracta* e giù giù le altre fino alla *Spirogyra crassa* assai sensibile all'azione dei differenti elementi.

BEGUINOT A. — **A proposito di una nuova specie del gen. *Gypsophila* L.** — Bullettino del Naturalista, n. 2. Siena 1905.

Fra le *Gypsophila* studiate dall'A. per la *Flora Italica exsiccata* rinvenne una specie interessante raccolta sul M. Dinara nella Dalmazia e ritenuta come una forma della *G. fastigiata* L. dal De Visiani.

Uno studio accurato e minuzioso della specie con opportuni confronti rivelò all'A. doversi trattare di una specie distinta dalle altre finora descritte che Egli denominò *G. Visianii*. Poco più tardi il Porta, nella sua appendice alla flora trentina credè rinvenire una nuova specie distinta dalla *G. fastigiata* e *G. hispanica* che egli denominò *G. papillosa*; l'A. opportunamente si occupa della verifica di questa nuova specie e ne conclude che per i sensibili caratteri differenziali dalla *G. hispanica* Wh. ma può tenersi da questa distinta. Quindi la *Gypsophila papillosa* del Porta ed altra raccolta da G. Rigo nelle colline benacensi presso Garda e da lui ritenuta come forma della *G. fastigiata* L. sono la stessa cosa con *G. hispanica*, pianta che finora conoscevasi solo nella Spagna ed oggi viene ad arricchire la flora italiana.

MONTEMARTINI L. — **Sui tubercoli radicali della *Datisca cannabina* L.** — Rend. della R. Accad. dei Lincei Vol. XV, n. 2 1906.

Già il Trotter rilevò l'esistenza di tubercoli cilindrici semplici o composti sulle radici della *Datisca cannabina*: tubercoli che scompaiono nell'inverno e raggiungono il massimo sviluppo in primavera e che egli ritenne come formazioni ana-

loghe a quelle dei tubercoli radicali delle Leguminose. Il dott. Montemartini ha intrapreso lo studio morfologico, anatomico e biologico su questi tubercoli, egli rileva come questi siano di origine nettamente radicale, è solo il parenchima corticale che per lo sviluppo dei microorganismi patogeni diviene ipertrofico. Di più l'A., rivolgendo la sua attenzione al microrganismo che trovasi in questi tubercoli nota che esso è assai diverso dal *Bacillus radicola* delle Leguminose, à forma di bastoncino rotondeggiante alle due estremità, è colorabile con tutti i colori comuni di anilina, sviluppa assai presto e bene in un terreno misto di infuso di radici con gelatina, lentamente in agar o in altri mezzi. L'A. si riserva, quando avrà ultimato alcune osservazioni di culture ed esperienze di inoculazione, di caratterizzarlo completamente e denominarlo.

SOLACOLU TH. — **Sur les fruit parthéno carpiques.** — Compt. rend. des. Acad. des Sc. Paris, nov. 1905.

Sperimentalmente, in seguito a culture o a metodi speciali, sono stati ottenuti frutti partenocarpici nelle seguenti specie: *Lonicera Caprifolium*, *Brassica oleracea*, *Papaver Rhocas*, *Lilium candidum*, *Lunaria biennis*, *Rhododendrom ponticum*; a questo scopo furono tolti gli stami prima della maturità del polline, i lobi stamatici erano stati ricoperti con mastice, ed i fiori ravvolti in un involuppo di mussola a fittissime maglie. I frutti partenocarpici si differenziano dall'ovario non fecondato per un ispessimento maggiore dei tessuti e per un ingrossamento delle cellule, invece dai frutti normali perchè questi hanno le cellule di dimensioni minori e per una riduzione del tessuto vascolare, riduzione che risulta specialmente dalla notevole diminuzione di sostanze nutritive delle quali hanno necessità gli ovuli e le placente se dovessero normalmente svilupparsi e maturare.

BOIS D. et GALLAUD I. — **Modifications anatomiques et physiologiques provoquées dans certaines plantes tropicales par le changement de milieu.** — Id. decembre 1905.

Le piante coltivate, specialmente se di paesi assai diversi dal nostro e per clima e per posizione di latitudine e per suolo, risentono spesso di queste variazioni sia nella loro struttura morfologica, sia nelle varie funzioni fisiologiche, gli A. A. hanno infatti studiato un certo numero di piante tropicali,

provenienti direttamente dai loro luoghi di origine, in confronto con le stesse coltivate ed acclimatate da più anni nelle serre del Museo e Giardino coloniale di Nogent. Essi in special modo hanno volto la loro attenzione ad alcune Euforbie (*Euphorbia Intisy*, *E. Laro*, *E. leucodendron*) che vivono in regioni deserte e mostrano una caratteristica struttura anatomica, data da un forte sviluppo dell'apparato di sostegno e dell'apparato secretore; coltivate nelle serre queste piante mostrano questi due apparecchi estremamente ridotti. In questo caso le modificazioni sono sì profonde che non sarebbe più possibile utilizzarne i caratteri anatomici per le classificazioni, a meno che non si volesse nello stesso tempo tenere in giusto conto l'azione dei fattori esterni che possono dare luogo a tali modificazioni.

*e. b.*

### BIBLIOGRAFIA

---

A. NIES und E. DÜLL. — **Lehrbuch der Mineralogie und Geologie** für Unterricht an höheren Lehranstalten und zum Selbstunterricht. — Seconda edizione, Vol. in 8° piccolo di pag. X-322 con più di 400 figure nel testo e 2 tavole a colori — Fritz Lehmann Stuttgart. — 1905 — legato in mezza tela. Mk. 3.

Se dal grande noi passiamo al piccolo, ci viene fatto di osservare quanto e con quanta serietà gli studi naturalistici vengono diffusi in Germania. Ecco qua, dopo il lavoro del Kayser scritto per le Università, un libriccino di aspetto e più ancora di prezzo modesto che si rivolge agli scolari delle scuole medie. È un trattatello di mineralogia e geologia; ma quanto differente dai nostri, che spesso, forse più per colpa dei programmi che degli autori, ingombrano le menti dei giovani di fatti completi e sconnessi. La descrizione cristallografica, ottica e chimica delle specie minerali è accompagnata dalle numerose illustrazioni schematiche in nero, nonchè da una ventina di tavole in colori di una finezza sorprendente, sicchè allo studioso non resta in mente un indigeribile ammasso di nomi e di formule alle quali non corrisponde un'idea chiara dell'oggetto,

ma bensì la rappresentazione viva di ciò che egli apprese per per via di visione diretta e praticamente sul suo libro scolastico; cosicchè i campioni che gli vengono presentati dall'insegnante a lezione non passano come fantasmagoria davanti i suoi occhi ma, confrontati con i disegni del suo testo scolastico, rimangono impressi duraturamente nella sua mente.

Se almeno, per la lingua in cui è scritto, questo libro non potrà correre facilmente nelle mani dei nostri scolari, però credo utile che venga posseduto dagli insegnanti, almeno per quelli, e non son pochi, che mancando di una raccolta didattica, potranno nelle loro lezioni servirsi utilmente delle tavole illustrative di questo testo.

F. PICCIOLI. — **Boschi e Torrenti.** — Volume in 16° di pag. XVI-307 con 229 figure nel testo — Casa Editrice Nazionale (Roux e Viarengo) Roma-Torino. 1905.

La necessità universalmente sentita del rimboschimento dei nostri monti, sia per non distruggere la produzione del legname che è in continua diminuzione, sia più ancora, per riparare ai gravi danni che le innondazioni e le acque selvagge recano ai versanti montani dal divagare senza limite, giù per le brulle e scoscese pendici, fu il movente che spinse il competente direttore dell'Istituto forestale di Vallombrosa, a scrivere questo libro, che sarà accolto favorevolmente da quanti si interessano della nostra economia nazionale, come da quanti conoscono i danni che allo Stato, Provincie, Comuni ed enti pubblici e privati apportano la corrosione e le piene dei torrenti minaccianti spesso non solo strade e arginature, ma ben anco interi villaggi e vaste regioni.

Può sembrare a prima vista che un tal lavoro esca dal campo di una Rivista puramente scientifica come la nostra; ed infatti non è di nostra competenza intrattenere i lettori su tutta la parte tecnica di questo lavoro relativa alle opere speciali di difesa preventive e regolatrici dei torrenti montani, che si mostra però, anche ad un profano tracciata con competenza ed esattezza somma. Ma ad ogni studioso di geografia fisica interesserà senza dubbio l'esposizione ordinata e precisa delle leggi idrauliche che regolano i corsi d'acqua, le parti costitutive e le fasi dei singoli torrenti e del loro profilo, che l'A.



tratta largamente prima di entrare nel campo prettamente tecnico; nonchè tutta la parte riguardante l'influenza del terreno e della vegetazione sulla ripartizione delle piogge e sulla idrografia sotterranea, il calcolo della portata dei corsi d'acqua in relazione agli elementi metereologici; e così pure la trattazione teorico pratica della dinamica delle valanghe, ghiacciai e frane che chiudono il bel lavoro, al quale auguriamo la fortuna che realmente si merita.

CARLO CASELLI. — **Speleologia (Studio delle caverne).** — Manuale Hoepli di pag. XII-164 — Milano 1906 — L. 1.50.

Questo manualetto ha il pregio principale di essere il primo del genere da noi in Italia, dove la speleologia è così da poco tempo stata trapiantata. In esso si discorre pianamente, sicchè può essere da tutti compreso, dell'origine geologica delle caverne, della loro morfologia, della fauna e flora e paletnologia cavernicola, e si dà inoltre l'elenco delle principali caverne, ed un saggio di bibliografia speleologica. Il primo capitolo poi che dà le norme per le esplorazioni sotterranee, ricavate in gran parte dal Martel, dall'Issel e da quelle del circolo Speleologico udinese, è forse il più interessante ed utile. Certo, questo lavoro non pretende di assurgere all'importanza di quello del Martel, del Schmild e del Kraus che colle loro opere fondarono una vera scuola di studi cavernicoli, ma data l'esigua sua mole e il modesto suo scopo d'invogliare i giovani all'esplorazione sotterranea, può esser assai utile come modesta guida alla conoscenza dell'*Italia sotterranea*.

G. H. NIEWENGLOWSKI. — **Traité complémentaire de photographie pratique.** — Vol. 18° di pag. 412 con 172 fig. nel testo — Garnier Frères — Paris, 1906. L. 3.

Nel numero 68 dell'anno passato della nostra Rivista, presentammo il molto buon Trattato *elementare* di fotografia del medesimo autore. Oggi portiamo a conoscenza dei nostri lettori questo Trattato *complementare* di fotografia che ha per scopo di insegnare a dare alla fotografia un carattere artistico e scientifico, specialmente in tutti i processi di riproduzione su carte pigmentarie, e della fotografia panoramica a stereoscopica che va estendendosi sempre più nello studio dei grandi fenomeni della natura. Le proiezioni e gli ingrandimenti, che



sono tanta parte della didascalica dimostrativa moderna, formano oggetto d'un capitolo speciale; e assai dettagliati da ultimo, sono i processi diretti e indiretti della fotografia a colori sia col metodo interferenziale sia col metodo tricromatico. Colla sua esposizione facile e dettagliata l'A. si rende comprensibile tanto al fotografo di professione che al semplice dilettante.

*a. t.*

Dott. Ricci E. — **Prime nozioni di Chimica di H. E. Roscoe.** — Sesta edizione italiana — Milano, Edit. U. Hoepli, 1906. L. 1.50.

Il favore incontrato da questo manuale dalle 4 edizioni tradotte dal ch.mo Prof. A. Pavesi alla quinta ed ora sesta tradotte dal Prof. Ricci, ci dispensa da farne le lodi sia per la praticità, sia per la chiarezza nell'esposizione della materia trattata. È noto quanto sia difficile ed anche faticoso il dire molto ed in poco, in special modo in questi anni in cui la chimica ha fatto grandissimi progressi, dovendo inoltre l'A. attenersi alla forma già data al libro dal Roscoe; e pure esso vi è riuscito, aggiungendo e correggendo, in modo veramente ammirevole. Il lavoro è diviso in due parti: nella 1<sup>a</sup> o generale in varii capitoli sono esposte le nozioni generali della chimica, dell'aria, del fuoco, dell'acqua, della terra, unitamente al modo di operare per le relative esperienze; nella 2<sup>a</sup> o descrittiva sono studiati i metalli ed i metalloidi con i loro composti e relative esperienze. Chiude il lavoro un indice analitico utile per un facile rinvenimento delle varie sostanze trattate. Il presente libro è un'ottima guida allo studio della chimica ed utilissimo quindi nelle nostre scuole secondarie ed anche per tutti coloro che per cultura propria vogliono acquistare facilmente un chiaro concetto ed esatto del fenomeno chimico.

LÉVEILLÉ H. — **Flore de Poche de la France ou Tableau analytique de la Flore française.** — Un vol. in-16 cartonné toile anglaise — Paris Edit. Amat 1906, Pr. 6 fr.

Col continuo accrescersi delle flore per il progressivo studio botanico nelle diverse regioni, ogni paese ha necessità che ogni tanto si pubblicino manuali floristici dove potere presto e bene riscontrare i caratteri delle varie specie; e più special-

mente sono di grande utilità quelle opere di piccolo formato, di prezzo modico e chiare nei caratteri per il raccoglitore ed escursionista botanico che può facilmente portarle seco.

Il lavoro che il Sig. Lèveillé ci presenta risponde a questi tre scopi desiderati e permette di determinare facilmente e rapidamente le piante della flora Francese. Le flore che esistono sono o di un prezzo assai elevato e quindi non accessibili a tutte le borse od anche difficilmente portabili.

In quest'opera, con buon pensiero, sono stati posti in principio di ogni famiglia dei consigli ed avvisi pratici, frutto di esperienza personale dell'A. Infine l'indicazione dei migliori metodi di disseccazione e conservazione delle piante, un vocabolario dei termini più comunemente usati chiudono quest'opera che certamente incontrerà il favore dei botanici di ogni paese ed in special modo dei principianti.

PAVILLARD I. — **Recherches sur la flore pelagique (Phytoplankton) de l'Etang de Thau.** — (Travail de l'Institut de Botanique de l'Université de Montpellier). Montpellier 1905 — G. Firmin, Montagne et Sicardi.

Lo stagno salato di Thau, un piccolo mare interno della serie numerosa dei bacini litoranei situati in tutto il golfo di Lione, e separati dal mare per una deposizione litorale di formazione recente, è stato oggetto di studio del Prof. Pavillard in riguardo al phytoplankton. Il lavoro è diviso in quattro parti: la 1<sup>a</sup> è consacrata alla descrizione geografica e geologica del detto lago; la 2<sup>a</sup> riguarda la vegetazione delle dune e sabbie marittime asciutte ed umide onde stabilire sommariamente la distribuzione nelle varie stazioni; la terza è esclusivamente consacrata al phytoplankton, è questa la parte più estesa del lavoro: vi sono distinti tre capitoli: il primo riguardante lo studio quantitativo, il secondo il qualitativo ed il terzo l'enumerazione sistematica delle specie pelagiche riscontrate in questo phytoplankton; l'A. in questa parte descrive varie forme nuove ed alcune, già conosciute, accompagna con interessanti osservazioni. La quarta ed ultima parte si occupa della conoscenza del phytoplankton in rapporto alla nomenclatura fitogeografica. Il lavoro lodevolmente condotto è accompagnato da una carta topografica colorata dello stagno e da due altre, raffiguranti le specie nuove o critiche; e questo

può utilmente essere di guida a coloro che vogliono accingersi allo studio del phytoplankton marino.

HARMAND H. (abbé) **Lichens de France.** — Catalogue stematique et descriptif. 1 vol. in 8 avec 7 pl. Epinal, 1905.

In questo studio l'A. si occupa della prima famiglia dei Licheni della Francia, dei *Collemacei* che racchiude licheni a tallo nella maggior parte Omeomero e possedenti tutti gonidi cianoficei.

Nel primo capitolo si occupa degli elementi chimici del tallo, dell'apparecchio vegetativo, rivolgendo speciale attenzione alla composizione del tallo stesso, alla forma, al colore; ed infine dell'apparecchio riproduttore: Nel secondo svolge la fisiologia dei licheni in riguardo all'*habitat*, alla disseminazione delle spore, al modo di germinazione delle spore stesse, alla formazione del tallo e degli apoteci ed alla nutrizione. In due capitoli speciali ricerca quale sia l'importanza dei Licheni nella natura, e qual interesse abbiano dal punto di vista economico, medico ed industriale.

Terminata, diremo così, la parte generale passa alla classificazione dei Licheni secondo, Van Thieghem, Ines, Reincke; quindi divide la famiglia dei Collemacei in 4 tribù, secondo la natura dei gonidi che entrano nella composizione del tallo di ciascuna specie: 1 *Scytonémés*; 2 *Stigonemés*, 3 *Gloeocapsés* e 4 *Collémés* con gonidi provenienti dai rispettivi generi di Alghe: *Scytonema*, *Stigonema*, *Glacocapsa* e *Nostoc*.

Ciascuna delle suddette tribù è preceduta da breve descrizione, e chiavi dicotomiche dei generi e delle specie ne rendono facile la ricerca. Le diagnosi delle specie sono state fatte su esemplari originali quando l'A. ha potuto procurarseli, nel caso contrario ha riportato la diagnosi data dall'autore della specie, quindi le specie critiche sono state scrupolosamente esaminate. Inoltre sono state fatte dall'A. 10 nuove specie appartenenti a differenti generi.

In principio di questa parte sistematica è posta una ricca bibliografia e degli Autori e delle *Exiccata* dei Licheni di Francia e delle principali collezioni francesi consultate, chiudono infine il volume una tavola alfabetica dei nomi usati nel corso del lavoro e varie tavole illustrative bene eseguite.

e. b.

Ing. FRANCESCO CREMONESI. — **La distribuzione a cassetto ed a settore delle locomotive.** — (Editori Alfani e Venturi — Firenze).

L'autore fu per parecchi anni insegnante degli allievi macchinisti delle ferrovie Adriatiche, ed a loro consacra questo nitido volumetto che naturalmente si limita alla sola parte geometrica e costruttiva. La trattazione è divisa in due parti: 1<sup>a</sup> *Della distribuzione a cassetto semplice ed espansione fissa dei motori in generale* con vari esercizi svolti. 2<sup>a</sup> *Della distribuzione all'espansione variabile a settore nelle locomotive.* Questa seconda parte dà una spiegazione chiara sui settori Gook, Stephenson, Allan, e sul sistema a distribuzione Walschaert, molto diffuso nelle locomotive Compound. Accenna alle varie cause di perturbazione dando tre tavole sulle fasi della distribuzione. Infine dopo l'esposizione dell'uso del freno Westinghouse seguono 27 tavole di cui 9 a colori eseguite con finezza e precisione.

P. R. MARTINI. — **L'arte di costruire i palloni di carta.** — Editore a cura dei PP. Barnabiti — Civelli, Firenze, 1906.

Questo trattatello sarebbe per i convittori del Collegio della Querce di Firenze: ma arricchito di fini incisioni, del *profilo intimo* che P. Ghignoni fa del P. Raffaele Martini, dei *cenni storici intorno all'aeronauta* di G. Baffito ed E. Vajna De Pava, ha ben il diritto di presentarsi sicuro a chi si occupa dell'educazione de' giovani e a chi si diletta di problemi scientifici.

Bell'anima quella del P. Martini il quale anche dalle più piccole cose sapeva trarre utili insegnamenti per educare i suoi convittori al profittevole impiego del tempo! E ora, degni di lui confratelli dalla sua memoria, hanno tolto occasione Baffito e Vajna de Pava per esporre ai lettori un riassunto della storia dell'aeronautica. Essi dividono questa storia in cinque periodi (*leggendario, storico, eroico, scientifico-militare, moderno*), e, quantunque il trattatello del P. Martini rimanga nella prima fase del periodo storico, pure essi non lasciano di parlare degli altri periodi che precedettero e seguirono la celebre invenzione dei fratelli Montgolfier. E così, venuti al *periodo moderno*, dicono dei *palloni-sonda* e della prima espe-



rienza che il 17 Settembre 1892 l'Hermite fece a *Noisy-le-Sec* con un pallone di carta verniciata munito di barometro; e di quella del 18 Febbraio 1897 in cui riuscì a far raggiungere al suo *Aerofshile* l'altezza di 15,500 metri (temperatura — 66°). Intanto sappiamo che queste esperienze sono divenute internazionali e a date fisse (1° giovedì del mese) si lanciano nel medesimo tempo da tutte le capitali del mondo scientifico (Parigi, Strasburgo, Berlino, Pietroburgo, Roma ecc.) dei *palloni-sonda*. In Germania il pallone-sonda *Cirrus* raggiunse il 6 Settembre 1894 l'altezza di 18,450 metri. La temperatura più bassa che siasi osservata è quella di — 67° all'altezza di 18,500 m. Trascrivo infine la seguente nota:

« Il 25 gennaio 1882 Wilfrid de Fonoielle e Brissonet eseguirono una notevole ascensione per studiare una nebbia intensa che da più di 3 settimane gravava su Parigi.

Il 22 giugno 1882 Davide Napoli (n. a Napoli il 27 aprile 1840) Drzewiecki e Du Havel studiarono la formazione delle nubi e dell'uragano in una ascensione da Parigi ad Amiens.

Il 4 dicembre del 1894 il dott. A. Berson a bordo del pallone *La Fenice*, sotto gli auspici della Società tedesca per il progresso della navigazione aerea (Società che ha sede in Berlino e riceve dall'imperatore Guglielmo una sovvenzione annua di 50,000 marchi) intraprese un'ascensione arrivando fino alla altezza di 9150 metri dove trovò che il termometro segnava — 47°,9. Anche per le osservazioni delle comete, degli eclissi e delle stelle cadenti s'adoperano da qualche tempo con profitto i palloni. Il dottor Guglielminetti di Montecarlo iniziò pure delle osservazioni fisiologiche in pallone, e trovò, fra l'altro, che nelle alte regioni i globuli rossi del sangue aumentarono del 30 o 40 0/0.

In Italia varie ascensioni scientifiche sono state compiute negli ultimi anni, fra gli altri dall'illustre prof. Luigi Palazzi direttore dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica, cioè: il 5 giugno 1902 con Berson a Berlino; il 6 novembre 1902 a Roma; il 2 luglio 1903 pure a Roma; il 1 agosto 1903 con Hergesell a Strasburgo; il 1 ottobre 1903 a Roma; il 4 settembre 1904 a Pietroburgo.

La prima prova coi palloni-sonda fu fatta in Italia nel marzo 1904 ».

*g. n.*



HAGEN. — **Atlas Stellarum Variabilium.** — Series V totius caeli stellas variabiles complectens, quarum lux minima est supra magnitudinem — 7. F. L. Dames, Berolini 1906.

Le stelle variabili furon divise in questo atlante in tre classi principali in modo che ogni classe rispondesse ad un determinato genere di strumenti. La serie I, II e III dell'atlante pubblicate a Berlino negli anni 1899-1900 contengono le più piccole stelle variabili e domandauo per l'osservazione gli strumenti più potenti, la IV che comparirà nel prossimo autunno corrisponde al *Bonner Durchmusterung* e richiede solo i più piccoli tra gli equatoriali: le stelle della presente V serie si possono vedere ad occhio nudo o con un binocolo; l'A. suggerisce a questo scopo un modello della casa Steinheil di Monaco di Baviera.

La presente serie consta di 21 nitidissime tavole che fanno onore all'Editore ed alla munificente incoraggiatrice degli astronomi americani, L. C. Bruce, la quale, richiesta dal Signor Pickering, prestò ampi sussidi finanziari all'edizione dell'Atlas. Ogni tavola si può studiare separatamente, ed è accompagnata da due o tre pagine illustrative che contengono i dati dei cataloghi di Muller e Kempf dell'Uranometria Argentina e del Roberts (Lovelade, Cape Colony): per le variazioni della luce l'A. si è attenuto molto alle opere del Chandler e del Krueger. Nell'osservazione diretta eseguita a Georgetwn hanno cooperato i P. P. Hisgen, Zisgen, Zwack e Hedrick. Facendo tesoro colla competenza che gli è propria, di dati attinti a fonti così sicure e dei risultati delle sue osservazioni dirette, il P. Hagen à oramai quasi condotto a termine questo importante lavoro al quale attende da parecchi anni. m. s.

LABERGERIE I. — **Le Solanum commersoni et ses variations** (Pomme de terre de l'Uruguay. — Un vol. in 8° de 112 pag. avec 15 fig. et 2 pl. hors texte. — Librairie Agricole de la Maison Rustique, Paris 1905. L. 2.50.

Già da qualche anno la patata dell'Uruguai ha fatto parlare di sè e le varietà che da questa sono state ottenute con le culture, danno affidamento che possa utilmente essere introdotto, in special modo in quelle regioni dove per cause varie non può esser coltivato il *Solanum tuberosum*.

L'A. divide il suo lavoro in due parti; tratta nella prima, in vari capitoli, del tipo primitivo del *Solanum Commersoni*, ne fa la storia ne considera l'aspetto generale, rilevandone come fino adesso nessuna malattia si sia su esso riscontrata; dipoi la sua resistenza al gelo, la cultura, il rendimento in prodotto, il valore alimentare del prodotto stesso, le variazioni dal tipo e le varietà ottenute dal 1903 al 1905.

Nella seconda parte si occupa in special modo della varietà violetta coltivata appunto all'Uruguay e qui indica il tempo, i terreni e il modo di piantazione; la cultura e l'aspetto generale della pianta considerandone il fusto le foglie i fiori ed i frutti, la radice ed i tuberi sotterranei ed aerei; la resistenza ai geli ed alle malattie, la produzione ed il valore alimentare del prodotto stesso ed infine le sue variazioni. Tre tavole illustrano alcuni dei tuberi sotterranei ed aerei di grossezza meravigliosa, uno solo di questi raggiunge 1.150 gr. di peso.

Se in alcune località della nostra Penisola, dove il terreno od il clima non permettono la cultura della nostra patata, si provasse la coltivazione di questo nuovo *Solanum*, chi sa che tante misere popolazioni non potessero trovarvi qualche risorsa!

*e. b.*

VICTOR HEURI. — **Cours de Chimie Physique**, suivi d'application a la chimie et a la biologie. (Premier fascicule. Librairie scientifique A. Herman. Rue de la Sorbonne 6 e 12 Paris 1906).

Nel corso di qualche anno alla quasi assoluta mancanza di buoni libri di fisico chimica è successa una ricchezza di pubblicazioni in materia. E ben vengano giacchè il bisogno ne era davvero sentito e lo è in parte tuttora, specialmente nel nostro paese.

Il libro del signor Victor Heuri è il riassunto di un corso libero da lui professato alla Facoltà di Scienze di Parigi. Esso è accessibile ai lettori che sono in possesso solo di nozioni elementari di fisica e chimica; l'uso delle matematiche è ridotto alla scelta di alcune espressioni semplicissime. In ogni capitolo l'ordine tenuto nell'esposizione è il seguente: 1° Metodi di misura per mezzo dei quali si può studiare il fenomeno

considerato; 2<sup>o</sup> Risultati sperimentali; 3<sup>o</sup> Ipotesi e teorie generali che permettono di unire questi risultati ad altri ottenuti con metodi differenti.

Il libro è diviso in due parti: Studio delle soluzioni e meccanica chimica. Noi abbiamo sott'occhio la prima di esse, la seconda verrà ben presto pubblicato. Ogni argomento è trattato con la massima chiarezza e semplicità possibile e pur sempre con molta ampiezza. Importantissime poi sono le applicazioni alla chimica ed alla biologia. A questo proposito ci pare che uno dei meriti particolari del libro sia appunto l'estensione data all'esposizioni delle applicazioni della fisico-chimica alla biologia. Il biologo che voglia applicare allo studio della sua scienza le importantissime scoperte della chimica generale difficilmente potrebbe altrove che in questo libro fornirsi così agevolmente delle cognizioni che gli sono necessarie. L'opera sarà poi certo utilissima a chi vuole iniziarsi allo studio della chimica generale.

E. B.

IAVAL. — **Physiologie de la lecture et de l'écriture.**  
— Paris, 1905.

L'autore è un attivo propagandista della scrittura « diritta »; benchè cieco ha potuto compiere delle importanti ricerche le quali hanno confermata sempre più la necessità che da tempo si va manifestando dagli igienisti acciocchè nelle scuole si introduca la scrittura diritta. Parmi per ciò non inutile accennare a questo importantissimo argomento sul quale *è bene richiamare la loro attenzione quanti hanno indirettamente o direttamente rapporti con i giovani.*

Da parecchi anni gli igienisti sono stati colpiti dal fatto che il numero dei miopi e delle deviazioni vertebrali va crescendo in modo spaventevole. In seguito ad alcuni articoli dell'autore del volume succitato pubblicati nella Revue Scientifique il Ministro della P. I. in Francia compose una commissione per ricercare la causa dell'aumento della miopia tra gli scolari e per indicare i mezzi per rimediarvi. Questa commissione dichiarò all'unanimità che si otterrebbero grandi miglioramenti esigendo dagli scolari « *la scrittura diritta, il foglio diritto, il corpo diritto* » (formula di G. Sand). In questo

modo si eviterebbe la scoliosi (deviazione laterale della colonna vertebrale) e la miopia.

Da noi si scriveva diritto sino al XVII secolo e non fu che l'introduzione delle pennine inglesi che introdusse la scrittura così detta inglese. Quindi non v'è altro a fare che ritornare all'antico.

Numerosi esami hanno dimostrato che la miopia è rara alla nascita. A 14 anni si constata che i miopi sono nella proporzione del 32 p. 100 fra i maschi e di 37 p. 100 fra le femmine. Ciò non può essere che l'influenza delle cattive usanze contratte durante gli anni di studio. Nelle scuole elementari i miopi sono nella proporzione di 7; 100, 8: 100 nelle scuole tecniche, 20: 100 nel liceo, 59: 100 all'Università.

Inoltre la scrittura dritta è elegante quanto quella così detta inglese; è più facilmente leggibile ed è più facile da apprendersi dal fanciullo. In Inghilterra la così detta scrittura inglese è sostituita dalla scrittura dritta, così in America e in Giappone. In Francia si è all'uopo formato un Comitato; non sarebbe opportuno che in nome dell'igiene avesse ad entrare anche tra noi?

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE

PACINOTTI A. — Circa alle influenze della temperatura, delle vibrazioni, della umidità, dell'elettrolisi, e della untuosità, sulla adesione e sull'attrito nello sfregamento tra alcuni corpi e sul lavoro di alcuni aratri — Pisa, 1906.

Id. — In delucidazione della storia delle Macchine Elettrodinamiche con elettro-calamita trasversale ad anello — (Estratto dal Giornale l'Elettricista, fasc. 25, 1905),

DANIELS FR. — La théorie des Electrons (Discours prononcé le 15 novembre 1906 a l'occasion de l'inauguration des cours des l'année 1905-1906.

PUCCIANTI L. — Esperienze sulla dispersione anomala dei vapori metallici nell'arco elettrico alternativo (Estr. R. Accad. dei Lincei — Seduta del 15 novembre 1905).

BELLIO V. — L'arcipelago e il lido toscano — (Estr. Mem. Soc. Geogr. Ital. Vol. 12, 1905).

ZANON G. — Origine e del flusso e del riflusso nel estuario Veneto. Conseguenze pratiche della ricerca.

DE-TONI G. B. — Di una interessante scoperta del Modenese *Giam-battista Amici* e de' suoi progressi, (Discorso inaugurale letto nella R. Università di Modena il 4 novembre 1905) — Modena 1906.

VELENOVSKY DR. JOS. — Vergleichende Morphologie der Pflanzen — I. Teil — Verlag. von Fr. Rivnác — Prag, 1905.

SOCIETÉ BOLGE D'ASTRONOMIE. — Annuaire pour l'an 1906 — Bruxelles 1906.

HARMAND J. (abbé) — *Lichens de France* — Catalogue systématique et descriptif Homeyer & Ehret Edit. — Épinal 1905.

LABERGERIE J. — *Le Solanum Commersoni* et ses variations. Lbr. Agricole de la Maison Rustique — Paris 1905.

### Estratti di Sommari di alcuni periodici ricevuti nel mese di Marzo 1906

Atti della R. Accademia dei Lincei. — Serie V. Vol. XV. fasc. 3, 1906.

*Millosevich*. Osservazioni delle comete 1905 b e 1906 a fatte all'equatoriale di 39 cm. dell'Osservatorio astronomico al Collegio Romano. — *Battelli*. Resistenza elettrica dei solenoidi per correnti di alta fre-



quenza. — *Parona*. Fossili turoniani della Tripolitania. — *Tieri*. Modificazioni del detector magneto-elastico del Sella. — *Saure*. Perfezionamenti allo spettroelioscopio. — *Monti*. Sulla probabile origine della distribuzione dei temporali italiani a seconda delle stagioni. — *Martelli*. Nuovi studi sul Mesozoico montenegrino. — *Bargellini*. Prodotti di condensazione dell'acido rodaninico colle aldeidi.

**Id. — Fasc. 4.**

*Pavanini*. Sul problema di due corpi nella ipotesi di un potenziale newtoniano ritardato. — *Orlando*. Alcune applicazioni dell'integrale di Fourier. — *Chistoni*. Misure pereliometriche eseguite sul M. Cimone nell'estate del 1902 e nell'estate del 1903. — *Teglio*. Contributo allo studio del pereliometro a compensazione elettrica dell'Angström. — *Monti*. Sull'interpretazione matematica dei sismogrammi. — *Padoa*. Sui prodotti di idrogenazione del pirrolo a mezzo del nickel ridotto. — *Duccheschi*. Sulla fisiologia della respirazione. I. Osservazioni su di un caso di fistola bronchiale nell'uomo. — *Brizi*. Ricerche intorno al modo di caratterizzare le alterazioni prodotte alle piante coltivate dalle emanazioni gassose degli stabilimenti industriali. — *Petri*. Nuove ricerche sopra i batteri della Mosca olearia.

**Rendic. R. Istituto Lombardo.** — Ser. II, Vol. XXXIV, Fascicolo. 11-111.

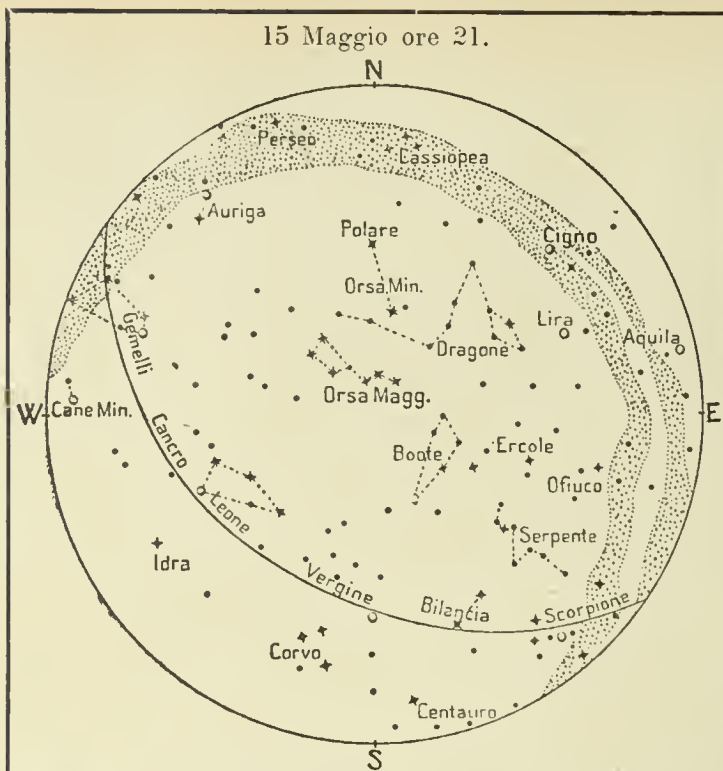
*Ardissone*. Rivista delle alghe mediterranee. — *Bersolari*. Commemorazione del M. E. Luigi Cremona. — *De Marchi*. Per una discussione sulla riforma della scuola secondaria classica.

**Id. — Fasc. IV.**

*Martorelli*. — Sulla comparsa nel Mediterraneo del Gabbiano polare di Ross. — *Medea*. Contributo allo studio della fibra nervosa (fenomeni de-e rigenerativi) nella nevrite parenchimatosa degenerativa sperimentale. — *Pascal*. Sopra un punto della dottrina eraclitea.

**Bollettino Soc. Geogr. It.** — Roma, Marzo 1906.

*S. Crinò*. Le *Macalube* di Girgenti in rapporto alla distribuzione geografica degli altri vulcani di fango. — *A. Martelli*. Le formazioni bituminifere di Selenitza in Albania. — *L. Bernacchi*. La spedizione antartica iuglese.



### Fenomeni Astronomici.

*Il sole entra in Gemelli il 22 a 1h. 25m.*

*Congiunzioni:* — Con la Luna Urano il 12, Saturno il 16, Mercurio il 21, Giove il 24, Marte il 24, Venere il 25, Nettuno il 26. Venere con Marte il 6 a 5' Nord. Venere con Giove il 12 a 1°. 11' Sud. Marte con Giove il 18 a 1°. 6' Sud. Mercurio il 3 avrà la massima elongazione mattutina. — *Visibilità dei pianeti.* — *Mercurio* ad Est in Pesci ed Ariete, la mattina. — *Venere* in Toro e Gemelli verso Ovest, la sera. — *Marte* la sera verso Ovest in Toro. — *Giove* la sera verso Ovest in Toro. — *Saturno* la mattina verso Sud in Acquario.

**Sole** (a mezzodì medio di Parigi = 12h. 50m. 39s. t. m. Eur. centr.)

Gioral	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Eclittica	Equazione del tempo
1	2h.31m.	+14° 53'	40° 11'	150.680.000	15'.54"	8", 73	1.m 6s	23°.26'.58",40	— 2m 55s
11	3 10	+17. 43	49 52	151.030.000	15. 52	8 , 71	1. 7	23. 26. 58, 26	— 3 46
21	3 49	+20. 3	59 30	151.350.000	15. 50	8 , 69	1. 8	23. 26. 58, 13	— 3 40

### Le Costellazioni.

*Giraffa.* — La Giraffa, costellazione circumpolare, ha la P. IV.2 69, stella doppia in movimento rapido; la P. XII.230 doppia, vicina alla polare, facile a risolversi; la 11 doppia (binoccolo); la 7 doppia, compagno oscuro.

*Triangolo.* — La 6 doppia, giallo d'oro e verde bleu, bellissima. Fra la  $\alpha$  Triangolo e la  $\beta$  Andromeda, vi è la nebulosa 33 Messier, visibile con debolissimo strumento. Occupa mezzo grado circa, ma è debole e mal definita. Fu risolta in stelle, e ha forma di spirale.

*Canì levrieri.* — La  $\alpha$  doppia, gialla d'oro e lilas, superbe. La 2 gialla d'oro e azzurra, bella coppia. La M. 51 famosa nebulosa di forma spirale, di 6' di diametro, prodigioso turbine di soli: spettacolo grandioso. Non lungi magnifico ammasso stellare (M. 3) d'un migliaio di soli.

F. FACCIN.

PIANETI		$\alpha$	$\delta$	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1	0h56m	+ 2°.55'	10h, 31
	11	1 39	+ 7 . 6	10, 33
	21	2 37	+ 13 . 6	10, 51
Venere	1	3 50	+ 20 .25	13, 24
	11	4 42	+ 22 .58	13, 36
	21	5 35	+ 24 .26	13, 49
Marte	1	3 59	+21 . 5	13, 35
	11	4 28	+22 .24	13, 25
	21	4 57	+23 .22	13, 15
Giove	1	4 32	+ 21 .28	14, 9
	11	4 42	+ 21 .48	14, 38
	21	4 52	+ 22 . 6	13, 9
Saturno	1	22 58	— 8 .23	8, 35
	11	23 1	— 8 . 7	7, 59
	21	24 4	— 7 .54	7, 12

### FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L N	L P
il 23 a 9h. 1m.	l'8 a 15h. 10m.
P Q	U Q
il 1 a 20h. 7m.	il 15 a 8h. 3m.
P Q	
il 31 a 7h. 24m.	

### PERIGEO

l'8 a 20h.

Distanza Km. 356930.

### APOGEO

il 22 a 16h.

Distanza Km. 406700

## ARTICOLI E MEMORIE

PIETRO MEZZETTI S. J.

## “ Il planetoide Eros e la parallasse solare „

## I.

La scoperta dell'astronomo Witt — La velocità dei moti planetari —  
Elementi ellittici dell'orbita di Eros — Variazione di splendore  
— Suo periodo — Varie ipotesi proposte intorno a questo fenomeno.

L'avvenimento astronomico dell'anno 1898 fu senza dubbio la scoperta fatta col metodo fotografico di un planetoide, il quale dapprima ricevette il nome DQ, a cui più tardi fu sostituito quello definitivo di *Eros*. Il fortunato scopritore fu il Witt, astronomo di un osservatorio fondato in Berlino dalla Società *Urania*. Dal giorno 28 di Novembre 1891, quando fu scoperto il planetoide Brucia (323), gli astronomi cominciarono ad adoperare un nuovo metodo nella ricerca dei piccoli pianeti; il metodo cioè inventato dal celebre Wolf di Heidelberg, e da questo astronomo applicato la prima volta con successo meraviglioso nella scoperta del suddetto asteroide Brucia. Ecco in che consiste il metodo.

In quella parte del cielo, dove si suppone debba trovarsi qualche planetoide, si dirige il cannocchiale fotografico, il quale fissato una volta potrà per due o tre ore seguire il moto

apparente diurno della sfera celeste (1). Si può ammettere che nello spazio di tre ore, un piccolo pianeta si sposti almeno di un minuto in arco; sviluppando perciò la lastra e guardando poi il cliché al microscopio, si vedrà una linea più o meno lunga, mentre le stelle appariranno sotto forma di punti. La linea è lo spazio descritto dal planetotide durante il tempo dell'osservazione. In questo modo e proprio casualmente, fu scoperto l'asteroide *Eros*.

L'astronomo Witt la sera del 13 di Agosto dell'anno 1898 stava ricercando il piccolo pianeta Eunice, che scoperto venti anni prima dall'astronomo Peters, si era sottratto fin dall'anno 1889 all'occhio osservatore degli astronomi, i quali perciò inclinavano a credere che quel piccolo corpo celeste o fosse andato in frantumi, o avesse subito una mutazione negli elementi ellittici nel passare vicino a qualche pianeta di massa preponderante. Secondo le efemeridi dell'Osservatorio reale di Berlino, Eunice in quei giorni si dovea trovare poco lontano dalla stella  $\beta$  dell'Acquario: il Witt diresse il cannocchiale fotografico verso questa parte del cielo, ottenendo più di quello che desiderava. Giacchè sulla lastra non solo appariva il planetotide ricercato nella posizione voluta dalle efemeridi di Berlino, ma se ne scorgevano due altri, il primo dei quali aveva la posizione del planetotide Altea, che scoperto il 3 di Aprile del 1878, anche esso era scomparso, e si credeva perduto. La linea corrispondente allo spostamento dell'altro era così straordinariamente lunga, che il Witt, per non offendere il quadro del sistema planetario, disegnato dalle scoperte antecedenti ed adottato da tutti, credette dapprima trattarsi piuttosto di una cometa di movimento assai rapido. Ma dall'osservazione diretta fatta al grande rifrattore dell'osservatorio, ben presto concluse che in quella regione del cielo non v'era alcuna cometa, e che egli aveva sotto gli occhi non una cometa, ma un piccolo pia-

(1) Una posa molto prolungata porta seco la necessità di un secondo cannocchiale, connesso rigidamente col primo, per mezzo del quale l'osservatore mantiene l'oggetto nella stessa posizione sulla lastra sensibile — Cfr. p. Müller *Astronomia*, Vol. II, pag. 15.

neta, il quale benchè molto piccolo e poco luminoso, non presentava alcuno dei caratteri propri delle comete.

\* \*

Si trattava adunque di un pianetino di moto velocissimo. È questa una conseguenza della terza legge di Keppler contenuta nella nota formola:

$$\frac{t^2}{a^3} = \frac{T^2}{A^3} ;$$

dalla qual formola si deduce con facile calcolo, che tanto maggiore è la velocità del moto di un pianeta, quanto maggiore è la sua vicinanza al Sole. Il sottoposto specchietto mette sotto gli occhi del benevolo lettore i vari valori (in secondi di arco) del moto medio diurno dei vari pianeti e la durata della loro rivoluzione:

Pianeta	Moto medio diurno (tropico)	Rivol. siderale	Rivoluz. tropica
Mercurio	14732", 5573	87 <sup>g</sup> , 96926	87 <sup>g</sup> , 96483
Venere	5767 , 8074	224 <sup>g</sup> , 70079	224 <sup>g</sup> , 69544
Terra	3548 , 3304	365 , 25636	365 , 24220
Marte	1886 , 6559	686 , 97979	686 , 92972
Giove	299 , 2660	4332 , 5848	4330 , 5936
Saturno	120 , 5923	10759 , 2198	10746 , 9487
Urano	42 , 3684	30686 , 51	30588 , 90
Nettuno	21 , 6706	60186 , 64	59804 , 81

Dallo specchietto il lettore può rilevare anche ad occhio, che Nettuno per spostarsi in cielo di un solo grado, ha bisogno di 171 giorni circa, mentre nel medesimo tempo Mercurio, ap-



punto perchè incomparabilmente più vicino al Sole, compie quasi due volte la sua rivoluzione intorno a questo.

Il lettore intenderà, che conosciuto dalla lunghezza della linea tracciata sulla lastra fotografica lo spostamento subito dalle posizioni del pianetino durante il tempo dell'osservazione, fu cosa molto facile dedurre il suo moto diurno. Senza entrare in altre particolarità basterà dire, che gli astronomi, salvo piccole varianti, trovarono pel moto *diurno medio* il valore di  $2012''22$ . Fino a quel tempo non si conoscevano che tre piccoli pianeti, il cui moto medio superasse 1100 secondi (in arco); cioè l'asteroide Sita (244) scoperto dall'astronomo Palisa il 14 Ottobre 1884, Medusa (149) del Perrotin di Nizza il 21 Settembre 1875, e finalmente Adalberta (330) il 19 Marzo 1892 dal Wolf. I valori del moto medio di questi tre planetoidi sono i seguenti:

“ Sita	1105''
“ Medusa	1106''
“ Adalberta	1174''

Siccome il moto medio (del nuovo pianetino),  $2012''22$  era maggiore di  $1886''6559$  (moto medio del pianeta Marte) si dovette concludere che

1) il nuovo astro compieva la sua rivoluzione in un tempo minore di Marte, e che

2) il medesimo, almeno per un tratto della sua orbita, si avvicinava alla nostra terra più del detto pianeta.

Gli altri elementi ellittici calcolati dal Berberich per l'epoca 1898, Agosto 37,5 (tempo medio di Berlino) sono i seguenti:

“ M (longitudine media)	= $220^{\circ} 14' 3'', 7$
“ $\omega$ (longitud. del perielio)	= $178^{\circ} 28' 26'', 2$
“ $\Omega$ (longitud. nodo ascendente)	= $303^{\circ} 48' 53'', 0$
“ $i$ (inclinazione)	= $11^{\circ} 6' 57'', 1$
“ $q$ (l'angolo dell'eccentricità)	= $13^{\circ} 13' 3'', 8$
“ $\mu$ (moto medio diurno)	= $2010'', 131$
“ log $a$ ( $a$ = semiasse maggiore)	= $0, 164521$
“ R (rivoluzione)	= $644, 7$ giorni.

Più tardi il Millosevich per l'epoca 1900 Ottobre 31,5 (tempo medio Berlino) trovava:

$$\begin{aligned}
 & " M = 304^{\circ} 23' 59,7'' \\
 & " \omega = 177^{\circ} 38' 41,6'' \\
 & " \Omega = 303^{\circ} 30' 40,4'' \\
 & " i = 10^{\circ} 49' 38,9'' \\
 & " q = 12^{\circ} 52' 48,2'' \\
 & " \mu = 2015'', 12740 \\
 & \log. a = 0,1638027; \text{ periodo } 643^{\text{z}}, 14 \\
 & " e = 0,2229106 \\
 & \text{distanza perielia } 1, 1331 \\
 & " \text{ afelia } 1, 7832 (1).
 \end{aligned}$$

Il lettore è pregato di fermare un poco il suo occhio sulle differenze fra alcuni elementi di Marte e quelli di Eros, perchè da sè stesso possa dedurre alcune conclusioni

Semiassse maggiore	Eccentricità	Moto medio tropico
(Marte) 1,5236914	0,0932611	1886'', 6559
(Eros) 1,4995	0,2229	2012'', 22

Distanza massima dal sole	Distanza minima dal sole
(Marte) 1,66	1,38
(247,600,000 Km.)	(205,400,000 Km.)
(Eros) 1,785	1,134
(265,965,000 Km.)	(168,966,000 Km.)

Distanza massima dalla terra	Distanza minima dalla terra
(Marte) 2,66	0,38
(396,000,000 Km.)	(57,000,000 Km.)
(Eros) 2,786	0,132
(414,965,000 Km.)	(20,800,000 Km.)

Paragonando i due semiassi maggiori, si vede subito che quello di Eros è un poco più piccolo, dal che si deduce secondo la terza legge di Keppler, che la durata della rivoluzione di quest'ultimo è di circa 22 giorni più corta di quella di

(1) Cf. P. Muller — Astronomia, Vol. II, pag. 438.

Marte. D'altra parte siccome l'eccentricità dell'orbita del primo è molto maggiore di quella dell'orbita di Marte, si deve concludere che, mentre da una parte la sua orbita nell'afelio si spinge molto lontano dal sole, nel perielio invece si avvicina molto al medesimo, e conseguentemente anche alla nostra terra.

È un fatto, che la scoperta di Eros ha obbligato gli astronomi a modificare le loro idee sul cosiddetto *anello* degli asteroidi, nonché sulla costituzione del sistema planetario. Eros è un pianetino *fuori di posto*; la cosa apparve tanto nuova e così strana, che qualche astronomo sul principio pensò tutto si dovesse spiegare dicendo, che il piccolo pianeta era stato tirato fuori dalla zona degli asteroidi dalla forza perturbatrice di qualche pianeta maggiore. La descrizione dei planetoidi « piccoli pianeti circolanti in orbite più o meno eccentriche, intorno al sole nello *spazio* compreso fra le orbite di Giove e di Marte » pare che non regga più; giacchè Eros per la maggior parte della sua orbita esce dall'orbita di Marte, avvicinandosi verso la nostra Terra.

Quando non si voglia negare ad Eros il titolo di asteroide, si dovrà dire, che esso è come l'anello di congiunzione fra i piccoli pianeti contenuti fra Giove e Marte, e gli altri che si muovono al di qua di Marte più vicini a noi. Diciamo altri, perchè alcuni astronomi non si possono indurre a credere che Eros sia isolato, e credono invece che se ne scopriranno degli altri, i quali con lui formano una fascia uscente dall'orbita di Marte verso la Terra. Ed ecco il primo problema risoluto dopo la scoperta di questo pianetino.

\*  
\* \*

Essendo tanto lontani fra di loro i due limiti estremi della distanza di questo planetoido da noi (distanza massima = 414.965.000 Km. e la minima = 20.800.000 Km.), si capisce che le variazioni di splendore debbano essere molto sensibili. A questo proposito osservò giustamente l'astronomo americano Pickering, che presentando quest'asteroide tutti i gradi di splendore, da quello di sesta grandezza fino alla dodicesima,

si ha il fenomeno curioso di un corpo celeste, il cui potere luminoso cresce da *uno fino a mille*. Circostanza preziosa per le misure fotometriche.

Ma non è questa la variazione di splendore, di cui intendiamo parlare, ma un'altra di un periodo assai corto e compreso nel giro di poche ore. Già l'Oppolzer sospettò l'esistenza di questa variazione (1), e poco dopo i suoi sospetti furono confermati dalle osservazioni dello Struve (2), del Valentiner (3) del Jost (4), (Heidelberg), del Deichmüller (Bonn) e di altri.

Quando al periodo, questo fu dal Deichmüller (5) calcolato a  $2^h, 61$ , mentre il Cerulli di Teramo un poco più tardi trovava il nostro asteroide impiegare 5 ore fra due massimi (6). L'André portava dapprima il detto periodo a  $6^h$  circa, mentre il Montageraud ed altri lo abbassavano a  $2^h 38^m = 2^h, 63$ . La stessa differenza si ebbe nelle osservazioni dei diversi astronomi riguardo all'*ampiezza dell'oscillazione* luminosa; così p. es. il Deichmüller la trovò di gradi  $3,5$  (7), altri di un grado e mezzo, altri anche di meno; anzi l'astronomo americano Weddel in alcune osservazioni non poté constatare variazione alcuna sensibile (8). Facendo la media dei valori ottenuti dai vari astronomi, si ottiene pel periodo un valore che di poco si allontana da  $2^h 22^m$ .

Quale poi potrebbe essere la causa di questa variazione periodica? L'André volle spiegare questo curioso fenomeno ricorrendo all'esistenza di un satellite oscuro, che circolando intorno ad Eros, produce di tempo in tempo delle eclissi sul medesimo (10). La ragione era questa: la curva rappresentante le variazioni di splendore, si componeva sì di due rami, ma

(1) Astron. Nach. N. 3687.

(2) » » » 3688.

(3) » » » id.

(4) » » » id.

(5) » » » 3693.

(6) » » » 3694.

(7) » » » 3716.

(8) » » » 3712.

(9) Cfr. p. Müller — op. cit. vol. I, p. 438.

(10) Astron. Nach. N. 3712.

questi differiscono nella forma, nell'ampiezza etc.; da questo egli deduceva trattarsi non di un corpo solo, ma di due giranti intorno al comune centro di gravità, uno più grande (Eros) e l'altro più piccolo. Da lunghi calcoli ebbe i seguenti risultati:

1) Durata del periodo  $5^h 16^m, 15$ .  
 2) Eccentricità dell'orbita (satellite) uguale a 0,0569.  
 3) Longitudine del Periastro, computata dalla linea dei nodi  $162^\circ, 45$ .

4) Semiasse dell'orbita, un poco più grande della somma dei due corpi formanti un sistema binario.

5) Il rapporto delle dimensioni dei medesimi come  $\frac{2}{3} : 1$ .

6) Densità media del sistema 2, 4.

Il Seeliger (1) sorgerà a dimostrare falsa l'ipotesi dell'André, facendo notare, che avendo, secondo l'André, i due corpi una figura notevolmente lontana dalla sferica, i medesimi dovrebbero toccarsi, anzi uno entrare dentro l'altro. Si aggiunga un'altra osservazione, che cioè quando veramente il fenomeno fosse prodotto da un secondo corpo girante intorno al primo, l'albedine (2) di questo dovrebbe essere molto differente da quella dell'altro (3). L'ipotesi oggi accettata dagli astronomi è quella del Seeliger, secondo la quale l'asteroide Eros è un corpo non dotato di una forma perfettamente globulare, ma un corpo irregolare, le cui facce differenti fra di loro e dotate di diverso potere riflettente, ritornando successivamente dinanzi al nostro occhio, ci rendono sensibile la rotazione del pianeta. Il Seeliger trova che quest'ipotesi si accomoda meglio all'orbita *curiosa* descritta dal planetode, la quale pare sia l'effetto di una collisione avvenuta fra il medesimo ed un altro planetino.

(1) Astron. Nach. 3701.

(2) Dicesi Albedine il potere riflettente di una data superficie rispetto ad una luce determinata. Numericamente essa viene espressa per mezzo di una frazione, nella quale il denominatore esprime la quantità della luce ricevuta, e il numeratore invece quella riflessa. Cfr. p. Müller op. cit. vol. II, 368.

(3) Cf. p. Müller, vol. I, p. 438, op. cit.



## II.

La parallasse solare — Metodo di Aristarco di Samo — di Ipparco — di Tolomeo — del Wendelin — di Domenico Cassini — Lavori di Lacaille — Metodo di Halley perfezionato da Lelisle — I passaggi di Venere negli anni 1761-1769 — L'opposizione di Marte nel 1862 — Hansen e Leverrier — Passaggi di Venere 1874-1882.

È cosa nota, che tutta la triangolazione del sistema planetario ed anche del sistema stellare, si fonda sulla distanza della Terra dal Sole, la quale perciò si prende uguale all'unità; e questo è proprio quello che non si conosce dagli astronomi con estrema *esattezza*, essendosi ottenuti per la parallasse solare valori un po' divergenti, secondo i diversi metodi adoperati per misurarla.

Fin da tempi antichissimi, gli astronomi fecero dei tentativi per risolvere questo problema di suprema importanza in astronomia.

*Aristarco di Samo* si appoggiò sulle osservazioni delle fasi lunari. Quando la Luna è dicotoma, così egli (1), noi ci troviamo nel piano che separa la parte illuminata dalla parte oscura; in questo tempo la Luna è lontana dal Sole di  $87^\circ$ , e la Terra, la Luna e il Sole formano un triangolo rettangolo nel punto dove si trova la Luna. Con questi pochi dati, egli pensò potersi dedurre il rapporto fra le distanze della Terra dalla Luna, e della Terra dal Sole arrivando alla conclusione, che il valore medio di quest'ultima era 19 volte quello della prima (2).

*Ipparco* invece si fondò sul valore della parallasse lunare trovato precedentemente e non molto lontano dal vero. Si sa che il raggio del cono ombroso proiettato dalla terra nell'eclisse totale di Luna, è dato dalla formula:

$$x = p + \pi + \Theta, \text{ dove}$$

$$\Theta = \text{raggio apparente del Sole}$$

$$p = \text{parallasse della Luna}$$

$$\pi = \text{parallasse del Sole.}$$

(1) Si dice la Luna « dicotoma » nel primo ed ultimo quarto.

(2) Per la figura e pel calcolo vedi WOLF — Geschichte der Astronomie — pag. 172-173.

Essendo conosciuti i due primi valori, l'astronomo alessandrino sperò, mercè il calcolo del tempo della totalità dell'eclisse, di conoscere la grandezza del diametro del cono ombroso, e con questo il valore di  $\pi$ . Il male è però, che i valori di  $p$  e del  $\Theta$  non erano conosciuti esattamente, ed inoltre l'orlo del cono ombroso è troppo sfumato, per poter determinare con precisione il momento quando la Luna entra ed esce dal medesimo (1).

Anche Tolomeo si mise alla prova seguendo il metodo di Ipparco, e servendosi di uno strumento da sè inventato; era questo strumento niente altro che un triangolo rettangolo coll'ipotenusa mobile, destinato specialmente a misurare con esattezza le distanze zenitali, e fu conosciuto sotto i nomi di *Triquetrum* (triangolo), di *Regula Ptolomaei*, o semplicemente di *strumento parallattico* (2).

Per la parallasse solare, Tolomeo trovò il valore di  $170'' = 2', 50''$ ; valore troppo lontano dal vero, e al quale corrisponderebbe una distanza inferiore a 9.000.000 di km.

Non si pensò più alla grave questione fino al momento, quando Keppler incoraggiò i dotti, o a sperimentare nuovi metodi, ovvero a correggere e perfezionare quelli di Aristarco o di Ipparco. L'astronomo belga Gottfried Wendelin (nato l'anno 1580, in Herck presso Hasselt) si attenne al metodo di Aristarco, e misurando più volte nell'anno 1650 nell'isola di Maiorca la distanza della Luna *dicotoma* dal Sole, ottenne per la medesima un angolo di  $89^{\circ}, 45'$  mentre Aristarco aveva assegnato quello di  $87^{\circ}$ . Basta introdurre questo valore nel calcolo fatto da Ipparco, perchè il valore di  $3'$  sia ridotto a quello incomparabilmente più piccolo di soli  $14''$ , col quale il Sole viene spinto ad una distanza non sospettata dagli astronomi precedenti (3).

Domenico Cassini (1671) capì, che ad avere risultati più sicuri e conformi al vero, bisognava battere un'altra strada e

(1) MÄDLER — Geschichte der Himmelskunde, vol. I, pag. 60 sgg.

(2) Sull'uso e teoria del Triquetrum — Cf. P. MÜLLER, Astronomia, vol. I, p. 127-128.

(3) Cf. WOLF, op. cit. p. 387-388.

servirsi della parallasse di un pianeta a noi vicino, per arrivare poi a quella del Sole. Il pianeta prescelto fu Marte. La terza legge di Keppler

$$\frac{t^2}{a^3} = \frac{T^2}{A^3}$$

ci dice, che conosciuta la rivoluzione siderale di Marte e della Terra, e chiamando 1 la distanza della Terra dal Sole, si può conoscere quella di Marte:

$$\begin{aligned} & \text{„ } 565^{\text{g}}, 26^{\text{g}} : 686^{\text{g}}, 98^{\text{g}} = 1 : x^3 \\ & \text{„ } x = 1,534 = \text{distanza di Marte.} \end{aligned}$$

Se Marte e la Terra descrivessero orbite circolari intorno al Sole, all'epoca dell'opposizione, la nostra distanza da Marte sarebbe 0,524: data però la non piccola eccentricità dell'orbita di Marte, la sua distanza da noi alla detta epoca, diventa ancora più piccola, e il pianeta si avvicina a noi alla distanza

$$0,38 = 57,000,000 \text{ km.}$$

Queste sono le occasioni propizie per determinare la parallasse di Marte, dalla quale si deduce poi quella del Sole. Dietro l'invito di Cassini, l'astronomo Richer si portò alla Caienna per osservare le distanze zenitali di Marte nel tempo dell'opposizione (1672), mentre l'abbè Picard ed Olavo Römer fecero le stesse misure in Parigi. Per la parallasse di Marte si ottenne il valore di  $25'' \frac{1}{3}$ . Trovato questo valore, era risoluto il problema mediante una semplice proporzione, ricordando che la parallasse è in ragione inversa della distanza,

$$\begin{aligned} & \text{„ } 0,38 : 1 = x : 25'' \frac{1}{3} \\ & \text{„ } 38 : 100 = x : 25'' \frac{1}{3} \\ & x = \frac{38 - 25'' \frac{1}{3}}{100} = 9'' 5 \end{aligned}$$

È un valore troppo grande, perchè troppo grande fu il valore trovato per la parallasse di Marte, il valore cioè di  $25'' \frac{1}{3}$  invece di  $23''$ .

\*  
\*  
\*

Nell'anno 1571 Lacaille ebbe l'incarico dall'accademia delle scienze di recarsi alla città del Capo (di Buona Speranza), per misurare un arco di meridiano, fare un catalogo delle stelle di quel cielo allora poco conosciuto, e finalmente riprendere il problema della parallasse della Luna e del Sole. Egli approfittò dell'occultazione di una stella dietro il pianeta Marte, avvenuta nell'anno 1755; l'astronomo svedese Wargentin vide Marte alcuni secondi al Sud, mentre Lacaille al Capo, alcuni secondi al Nord della stella. Delisle calcolò le osservazioni di questi due astronomi, ricavando dalle medesime per la parallasse di Marte i seguenti valori:

31 Agosto (1734)	27" 9"
14 Settembre "	27" 11
3 Ottobre "	30 9
4     "     "	27 20
7     "     "	23 40
9     "     "	27 39

Esclusi i valori troppo divergenti ottenuti nelle osservazioni del 3 e del 7 di Ottobre, fu adottato per la parallasse solare il valore medio di:

10" 33

a cui corrisponde una distanza di circa 132,000,000 di km.

Non si era troppo lontani dal vero; però gli astronomi per essere meglio sicuri di un elemento di prima importanza nell'astronomia, pensarono di ricorrere ad un altro metodo. Già l'anno 1663 il matematico inglese Gregory, nella sua « *Optica Promota* » aveva fatto un accenno alla possibilità di determinare la parallasse solare approfittando del passaggio dei pianeti inferiori Mercurio e Venere sul disco solare. La giusta osservazione del Gregory passò inosservata, finchè Halley in due suoi scritti (1), inviati da S. Elena alla Società Reale

(1) I due scritti di HALLEY furono pubblicati nelle « *Philosophical Transactions* » coi titoli « *De visibili conjunctione inferiorum planetarum cum Sole, dissertatio astronomica* ».

« *Methodus singularis qua Solis parallaxis ope Veneris intra solem conspiciendiae, tuto determinari poterit* ».

di Londra (1691-1716) non ebbe dimostrato l'importanza di questo metodo. Allorquando questi due pianeti si trovano nella loro massima vicinanza alla nostra terra, volgendo a noi l'emisfero non illuminato dal Sole, sono invisibili; li possiamo però vedere sotto forma di piccoli dischi oscuri, allorchè in certe determinate circostanze passano sul disco solare. Secondo la posizione dell'osservatore terrestre, Venere sarà proiettato o in un punto o in un altro del Sole, e descriverà corde differenti sulla superficie di questo; basta che due osservatori finiscino bene il momento dell'*entrata* e dell'*uscita* del pianeta dal disco solare, pel calcolo della parallasse. In altre parole si tratta di misurare con esattezza la durata del passaggio; perciò il metodo di Halley fu detto « *metodo della durata* ».

Qualche anno dopo Delisle propose un metodo più semplice, che fu detto « *metodo dei contatti* ». Mentre un osservatore vede Venere all'orlo del Sole, un altro situato più ad Ovest, lo vedrà un po' più verso Est; basta conoscere la differenza fra le longitudini delle due stazioni e determinare i momenti del contatto, per trovare la differenza fra la parallasse di Venere e quella del Sole, e poi quest'ultima.

Il primo passaggio di Venere, dopo trovati i metodi di Halley e di Delisle, ebbe luogo nell'anno 1761. Il fenomeno fu osservato dal Maskelyne nell'isola di S. Elena, dal Pingré all'isola Rodriguez nell'oceano indiano, e da altri astronomi inviati dai loro governi in varî punti del globo. Da tutte le osservazioni fatte, Encke (1822) dedusse per la parallasse solare il valore di

8", 5309.

L'altro passaggio del 1769 fu osservato dal Pingré nell'isola di S. Domingo, dal Gall nella città di Madras, dal p. Hell S. I. a Warrdohus presso Hammerfest (Fiulandia), dal P. Ruggero Boscovich S. I. a Parigi, ed altri molti (1). Fra le

(1) Per far vedere, che anche in quel tempo, gli ecclesiastici non erano estranei alla scienza, ricorderemo che il detto passaggio di Venere fu osservato alla specola di Firenze dal P. Ximenes S. I., all'osservatorio imperiale di Vienna dal P. Liesganig S. I., all'osservatorio di Brera in Milano dai PP. Cesaris e Reggio S. I. etc.



tante stazioni, solo sette furono quelle, nelle quali si potè osservare l'entrata e l'uscita, e fra queste poche fu quella di Warrdohus in Finlandia, dove era stato inviato il p. Massimiliano Hell incaricato della spedizione dal governo danese. Ecco la durata del passaggio in alcune di queste stazioni:

Luogo dell'osservazione	Durata	Astronomi
" Kola	5 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 19"	Ochtausk
" Warrdhous	5 53 14	P. Hell. S. I.
" Fort Wales	5 47 23,7	Guglielmo Wales
" Otaiti	5 29 52,7	Iames Cook

Parecchi astronomi si sobbarcarono alla fatica di discutere un numero minore o maggiore di osservazioni per dedurre la parallasse solare. I valori ottenuti sono i seguenti:

Hornsby	8", 78
Du Sejour	8, 8422
Pingré	8, 81
Lexell	8, 63
Maskchyne	8, 723
Encke	8", 57116

al quale ultimo angolo corrisponde una distanza di

153,742,000 km.

Per più di trent'anni, il valore dato da Encke, come quello che era stato ottenuto dalle discussioni di tutte le osservazioni fatte nel passaggio del 1769, fu ritenuto il più prossimo al vero, finchè nuove misure non dettero un valore un po' superiore al medesimo. Nell'opposizione di Marte dall'anno 1862, dietro un piano proposto dall'astronomo Winnecke, furono fatte misure sulla parallasse di Marte in molti osservatori dei due emisferi terrestri. Il detto astronomo del paragone delle sue osservazioni fatte nell'osservatorio di Poulkova in Russia, con quelle fatte al Capo e a S. Iago nel Chili, ebbe per la parallasse del sole

8'' 965.

Stene dalla discussione di quelle fatte a Greenwich e a Williamstown nell'Australia, ottenne

$$8'', 932 \pm 0'', 032$$

e finalmente l'astronomo americano Newcomb, discutendo quasi tutte le osservazioni fatte nella detta opposizione, poté dare l'angolo parallattico di

$$8'', 853.$$

\* \* \*

Hansen e Leverrier presero un'altra strada; il primo che già da lungo tempo si occupava dell'intricatissimo problema dei movimenti della luna, dagli effetti prodotti dalla distanza del sole sul moto del nostro satellite, dedusse per la parallasse il valore di

$$8', 9159$$

mentre Leverrier dalle perturbazioni di Venere e di Marte, otteneva quello di

$$8'' 85.$$

Intanto, come è noto, Fizeau era riuscito a misurare la velocità della luna senza ricorrere all'aberrazione, come Bradley, o alle eclissi dei satelliti di Giove, come Römer; ma servendosi di due stazioni distanti fra di loro di soli 17266 m. cioè Suresne e Montmartre, e trovava che la detta velocità doveva essere diminuita di  $1/28$ .

Il valore trovato da Foucault dietro la velocità della luce e da Struve per mezzo della costante dell'aberrazione ( $20'', 4451$ ), di poco differivano da quello adottato di Leverrier.

Si sperò di giungere ad una soluzione decisiva dell'arduo problema, approfittando dei passaggi di Venere, avvenuti negli anni 1874 e 1882, tanto più che gli astronomi potevano usare di strumenti perfezionati e di nuovi metodi di osservazione. Siccome la posizione di Venere sul disco solare dipende anche dalla parallasse, così si può trovare questa determinando esattamente per varie stazioni le distanze del centro di Venere da quello del Sole e le direzioni di queste distanze. In altre pa-

role bisogna misurare l'angolo di posizione, al quale scopo servono l'eliometro e la fotografia; giacchè quando si abbiano delle fotografie solari fatte ad intervalli regolari, coll'aiuto del microscopio si può misurare l'angolo di posizione di Venere. Ma ad onta di un grande numero di osservazioni fatte nelle dette circostanze con tutti gli aiuti degli strumenti moderni, fra i quali è da ricordarsi il *revolver fotografico* del Ianssen, per determinare colla massima esattezza i momenti dei due contatti, l'incertezza intorno al *vero ed esattissimo* valore della parallasse solare non si può dire eliminata. Si tratta di misure delicate, nelle quali ad una frazione di secondo ne corrisponde uno assai grande in chilometri, come il lettore può vedere nel sottoposto specchietto:

Parallasse	Raggi terrestri	Distanza in Km.	Differ. in parall.	Differenza in Km.
8'', 75	23573	150.325.000	} 0'', 5	{ 529.000 Km.
8'', 80	23439	149.471.000		
8'', 85	23307	148.600.000	} 0'', 5	{ 600.000 Km.
8'', 90	23196	148.000.000		

### III.

I planetoidi adoperati alla ricerca della parallasse solare — Eros e i suoi grandi vantaggi — Previsioni e desiderio di Leverrier — I lavori iniziati dal Loewy — Risultati sinora ottenuti.

La scoperta dell'asteroide Eros fu salutata con applauso dagli astronomi, anche perchè si offriva loro un mezzo più sicuro di tutti quelli adoperati precedentemente, a risolvere il problema della parallasse solare. In verità gli astronomi erano già ricorsi alla misura della parallasse di alcuni planetoidi vicini, per dedurne poi quella del sole, per la ragione che, quantunque la loro distanza della Terra sia maggiore di quella di Marte, offrono però il grande vantaggio di presentarsi nel campo del cannocchiale come punti, stante la piccolezza del loro volume, condizione preziosa perchè così, sia nel cannocchiale, sia ancora nella lastra fotografica, si può misurare la posizione dell'astro con grande esattezza. E così gli astronomi appro-

fittarono del passar che fece al perigeo il planetoido *Flora* (1), (cioè alla distanza 0,78 dalla Terra) nell'anno 1872: si fecero osservazioni in molti osservatorî, la cui discussione condusse l'astronomo Galle ad attribuire alla parallasse solare il valore di

8'', 873.

Lo stesso fu fatto nell'autunno del 1874, quando il planetoido *Giunone* (2) passando al perigeo, si trovò distante 1,03, ottenendosi un risultato troppo differente; cioè

8'', 77.

Ma il planetoido Eros poneva gli astronomi in condizioni molto più favorevoli, ed ecco perchè.

Il Signor De Fonvielle (3) racconta d'avere sentito più volte dalla bocca stessa del Leverrier, che egli avea poca fiducia nei valori ottenuti mediante l'osservazione di Venere, e che perciò si astenne dal prendere parte alle deliberazioni della commissione istituita pel passaggio del 1874. « Ecco il mezzo « più sicuro, così l'illustre astronomo francese, per trovare la « parallasse del Sole, approfittare dell'opposizione dei pianeti; la loro *piccolezza* li rende preziosi, potendo esser coperti dal reticolo: quando poi un astronomo riuscisse a scoprire un planetoido fra la Terra e Marte, questi sarebbe il *benefattore* dell'Astronomia, e il suo nome dovrebbe essere scritto a lettere d'oro in tutti gli osservatorî del mondo. E per questo che io ho offerto dei premi a tutti coloro che scoprono asteroidi: sono stato biasimato, ma io son sicuro d'aver fatto bene, e quando lo potessi, incomincerei daccapo ».

Il lettore capirà la ragione di queste parole del Leverrier, quando pensi, che Eros può avvicinarsi alla Terra fino a 20,800,000 Km. mentre la distanza minima di Marte non può essere inferiore a 56,000,000 Km, e quella di Venere a 40,000,000 Km.

(1) È l'ottavo asteroide, e fu scoperto dall'Hind il 18 Ottobre 1847.

(2) Terzo asteroide trovato dall'Harding il 1° Settembre 1804.

(3) Cosmos — Tome XLIV p. 73 1901.

Quando si verifica questa circostanza tanto favorevole agli astronomi?

La rivoluzione *sinodica* di Eros è di anni  $2\frac{1}{3}$  circa, (la siderale è di giorni 642); dopo questo tempo la Terra ed Eros riprendono le posizioni *rispettive* di prima; ciò però non vuol dire, che i due corpi si trovino sempre nelle condizioni più favorevoli all'osservazione, e nella loro massima vicinanza; ciò si verifica ad ogni periodo di 37 anni. L'ultima congiunzione nelle circostanze di *distanza minima* dalla Terra, ha avuto luogo nel 1880; bisognerà dunque aspettare fino all'anno 1917? No, perchè anche in altre congiunzioni il pianetino si avvicina notevolmente alla Terra, ed è per ciò che gli astronomi hanno già incominciato ad approfittare di questo vicino asteroide, per avere un valore più esatto della parallasse solare.

L'astronomo Loewy, direttore dell'osservatorio di Parigi, l'anno 1900 si presentava spontaneamente (ci si permetta la frase) come esecutore testamentario della volontà scientifica di Leverrier, suo predecessore, facendo sì che nella conferenza internazionale tenutasi a Parigi nel mese di Luglio dell'anno suddetto per sua iniziativa, si decidesse di metter mano senz'altro ai lavori. Quarantasette specole astronomiche di primo ordine, situate nei due emisferi terrestri, si associarono a questo lavoro, per l'esecuzione del quale il Loewy in parecchie circolari, ha stabilito i modi di fare le osservazioni fino ai più minuti dettagli, tutti di somma importanza, trattandosi di fare delle misure con esattezza e precisione superiore a quella delle misure precedenti. Il lavoro principale da eseguirsi in preparazione allo scopo finale da ottenersi, era di fissar bene il cammino apparente del planetoido in mezzo alle stelle: a questo fine fu stabilito da principio di misurare la posizione di tutte le stelle fino alla dodicesima grandezza comprese nella zona di  $10'$  da una parte e dall'altra della traiettoria. Si pensò inoltre a profittare della fotografia, e fu deciso che in tutte le lastre fotografiche del pianeta, si prendesse la misura di tutte le stelle contenute in un quadrato di  $21'$  intorno al medesimo. Attesa però la grandezza del lavoro, questò è stato ridotto; ad ogni modo si incominciò una vera campagna internazionale per trovare la distanza del Sole per mezzo del pianetino Eros.



Si incominciò subito; giacchè verso la fine del 1900 questo pianetino passava al perigeo.

\*  
\* \*

Il lettore sarà desideroso di sapere quali saranno i risultati di quest'opera importante iniziata dall'astronomo Loewy. Allora solo si potrà dare una risposta definitiva, quando cioè sarà stata ridotta a termine la riduzione di tutte le osservazioni fatte nei differenti osservatorii; ciò però non impedisce che si possa fare qualche previsione sul valore finale, essendosi già in alcuni osservatori incominciata la riduzione di un certo numero di fotografie prese durante l'autunno del 1900, e l'inverno del 1901, quando il planetoido Eros passò al perigeo, benchè in circostanze non *eccezionalmente* favorevoli come si è detto più sopra (1).

Il Wilson dell'osservatorio di Northfield ha fatto la riduzione delle misure prese all'epoca testè indicata sopra 67 clichés; da questa riduzione ha dedotto, che il valore della parallasse solare con grande probabilità non può oscillare oltre questi termini:

$$8'', 80 \quad 8'', 81$$

L'astronomo Hinks della specola di Cambridge, dalla riduzione delle misure di 295 fotografie prese nel suddetto tempo in diversi osservatorii, ha trovato il valore:

$$8'', 7966 \pm 0'', 0047$$

Nel caso di un errore positivo si avrebbe:

$$8'', 8013$$

il quale valore differisce di una piccolissima quantità da quello ottenuto da astronomi precedenti, e specialmente da quello dedotto dal Gill, dietro le misure eliometriche fatte sui planetoidi Saffo e Vittoria nell'anno 1889.

(1) Vedi su ciò il Rapport Annuel sur l'état de l'observatoire de Paris pour l'année 1903, pag. 10 sgg.

Supponendo che la vera parallasse sia di  $8'',8$  e facendo il raggio terrestre di 6377 Km., avremo la distanza della nostra Terra dal Sole per mezzo della formola:

$$z = \frac{605602''}{8'',8} \quad 6377 \text{ Km.}$$

$$z = 149.471.000 \text{ Km.}$$

Quando la parallasse fosse di  $8'',81$ , allora bisognerebbe togliere dal numero ottenuto 170.000 Km. Possiamo concludere che l'incertezza intorno alla distanza della Terra dal Sole, non supera i 90,000 Km.

Qualcuno dirà che ciò è troppo, e che si aspettava una più grande precisione dalle moderne misure astrometriche. Rispondiamo a questa difficoltà colla bella osservazione che fa a questo proposito l'astronomo Moreux, direttore dell'osservatorio di Bourges (1); che nel misurare la detta distanza, gli astronomi ottengono un risultato più preciso di quello che noi abbiamo misurando col metro una finestra larga  $1^m,66$ . Infatti un errore di 90,000 Km. sopra 149.471,000 dà esattamente la proporzione seguente:

$$\frac{90.000}{149471.000} = \frac{1}{1660}$$

Colui che volesse ottere la lunghezza della finestra con un errore inferiore ad un millimetro sarebbe un po' troppo esigente: eppure nelle misure geodetiche ed astromiche, si richiede qualche cosa di meglio.

E ciò giustamente; giacchè nell'esempio addotto, si misura direttamente una lunghezza lineare, mentre nel caso nostro si determina l'altezza di un triangolo dall'angolo misurato al vertice. Perciò gli astronomi ridurranno ancora di più questo errore, quando si avrà la discussione completa di tutte le mi-

(1) Cf. il bell'articolo di quest'autore — Cosmos — 21 Janvier pag. 64 — 1905.

sure fatte in 47 osservatorii negli anni 1900-1901. Nella medesima circolare della conferenza astro fotografica internazionale, pubblicata dal Loewy sul principio dell'anno 1905, questi si ra'legrava dell'enorme quantità di materiali già raccolti in tutte le parti del mondo per la soluzione del problema della parallasse solare. Quando il gigantesco lavoro sarà finito, si avrà un totale di 12675 di stelle di confronto. Speriamo nell'avvenire.

ANTONIO RENATO TONIOLO

---

## L'ERUZIONE DEL VESUVIO

(Aprile 1906)

---

Lo scopo di questa breve notizia non è quello di voler dare una particolareggiata relazione scientifica di questo straordinario fenomeno, che tanto commosse la pubblica opinione per la sua gravità e per le sue disastrose conseguenze, cosa che i dati finora incompleti e inesatti difficilmente permetterebbero, ma solo di render conto sommariamente di questa eruzione, che fu una delle maggiori, e ricordare la precedente storia delle eruzioni di questo vulcano divenuto oggi di triste attualità.

Il Vesuvio, che si stacca verso il mare dal Preappennino Napoletano, è il solo vulcano attivo del *continente* europeo e il più meridionale della penisola italiana. La sua base a circonferenza irregolare si stende sopra un'area di circa 200 Kq. La sua figura a tronco di cono termina in alto con due punte: il M. Somma la cui altitudine costante è di m. 1137, e l'altra formata dal cono del cratere, il quale ora s'innalza per accumulamento del materiale eruttato ed ora s'abbassa per sprofondamento o per squarci dovuti alle correnti laviche.

L'antico cratere del M. Somma formava in origine un'anello di circa 4 Km. di diametro, ora in gran parte squarciato e demolito. A N fra l'orlo del Somma e l'attuale cono del Vesuvio si stende, ad un livello di circa 820 m., l'Atrio del Cavallo, una vallata lunga 4 chilometri e larga 800 m. Il cono centrale attuale si innalzava fino al 1893 di circa 450 m. sull'Atrio del Cavallo.

Questo vulcano è fra i più recenti d'Italia, ritenendosi la sua formazione appartenente a quell'epoca trachitica sottomarina, durante la quale si formarono pure il M. Epomeo nell'isola d'Ischia e i Campi Flegrei. Ma la maggior parte del

M. Somma fu formato durante l'epoca trachitica subaerea, durante il così detto periodo leucitico e allora, secondo Johnston-Lavis, esso dovrebbe aver costituito un cono unico alto circa 2100 m. circondato da qualche cono avventizio (1). Il cono poi del nuovo Vesuvio è ancora più recente risalendo a tempi storici e essendo ancora in via di formazione all'epoca di Dione Cassio (155 d. C.) (2).

Pochi anni prima dell'era volgare invece, esso aveva l'apparenza di un vulcano estinto coperto da ricca vegetazione (3). La prima grande eruzione, che ricordi la storia, è quella del 79 d. C. che distrusse Ercolano, Stabia e Pompei e che ci fu tramandata dalla descrizione di Plinio.

Durante il lungo periodo del Medio-evo, il vulcano dovette essere pure assai attivo se, in tanta scarsità di documenti storici, si conoscono le seguenti eruzioni, più o meno notevoli, alcune però di data incerta, avvenute negli anni 202, 243, 305, 321, 471 o 472, 512, 685, 780, 1036-38, 1049 o 1050, 1138-39, 1306 (?), 1500 (?) 1568 (?) (4). Nel 1631 il Vesuvio attuale era formato e sorpassava di 40 metri le creste del recinto del M. Somma. Ormai da lungo tempo esso era in stato di riposo e le sue falde, fino in alto, erano ricoperte di vegetazione arborea. In quell'anno egli si svegliò improvvisamente in stato di grande attività e rimase talmente decapitato nel suo cono, da rimanere inferiore alle cime contermini del Somma di ben 168 m. (5).

Dopo quell'epoca il Vesuvio non ebbe che lievi riposi, interrotti da lunghi e forti parossismi e seguiti da fasi stromboliane. Quindi, per notare soltanto le eruzioni più notevoli, in quello stesso secolo se ne ebbe altre 5 (1660, 1690, 1694, 1696-97); ben 25 nel sec. XVIII (1701, 1707, 1712, 1714, 1717, 1723, 1724, 1725-26, 1727, 1733, 1737, 1751, 1754, 1760, 1766,

(1) MARINELLI. — *La Terra*. — Seconda Edizione, Vol. IV, Italia, pag. 244.

(2) STOPPANI A. — *Corso di Geologia*. — Terza Edizione, Vol. I, pag. 490.

(3) STRABONE. — Libro V, Cap. IV-8.

(4) MARINELLI G. — Op. cit. pag. 246.

(5) STOPPANI. — Op. cit. pag. 491.



1767, 1779, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1790, 1794) (1). Nel 1756, dopo le prime eruzioni sopra descritte, Hamilton lo figurò con tre conì sovrapposti e concentrici, che si fusero poi in uno unico, verso il 1767, ma quel cono fu di nuovo decapitato dalla eruzione del 1804 perdendo 500 piedi di altezza. Nel secolo XIX, le principali eruzioni si ebbero negli anni 1804, 1805, 1806, 1810, 1812, 1813, 1817, 1819, 1821, 1822, 1834, 1839, 1850, 1855, 1858, 1861, 1868, 1871-72, 1875, 1883, 1885-86, 1889, 1891. 1895, 1903, 1905 (2); fra cui le maggiori e più imponenti furono quelle del 1822, 1839 e 1872 assumendo ogni volta un aspetto morfologico diverso. Specialmente negli ultimi due secoli gli accidenti di forma presentati dal Vesuvio furono innumerevoli, fra i quali caratteristico la geminazione e trigeminazione del cono interno presentata nel 1843 (3).

Generalmente il Vesuvio alterna i periodi di semplice emanazione (fase solfatarica o pozzuoliana) accompagnati da emissioni di gas o di scorie (fase stromboliana) con delle vere eruzioni di lava (fase vesuviana o pliniana) e talvolta con parossismi vulcanici di cui sono esempi tipici quelli del 1631 del 1737, del 1794 del 1822 e del 1872. Segue poi d'ordinario, una fase stromboliana, che spesso è seguita da un periodo di completo riposo.

Per il Vesuvio la fase *vesuviana* è caratterizzata dall'efflusso lavico laterale derivante da aperture delle pareti dal cono e che si distingue in varie specie (4):

a) *Efflusso lavico intercraterico terminale o subterminale*, con effusione di lava nell'interno del recinto craterico (maggio 1895) o con trabocco sul fianco esterno del cono (luglio-agosto 1903).

b) *Efflusso lavico laterale tipo 1895*, con effusione tranquilla e prolungata con ripresa di fase stromboliana centrale durante o dopo l'efflusso.

(1) MARINELLI G. — Op. cit. pag. 246.

(2) MARINELLI G. — Op. cit. pag. 246.

(3) STOPPANI A. — Op. cit. pag. 493.

(4) G. MERCALLI. — *Intorno alla successione dei fenomeni eruttivi del Vesuvio*. — Atti del V Congr. Geogr. Ital. Vol. 2°, Sez. I, p. 272.

c) *Efflusso lavico parossismale tipo 1872* con effusione laterale rapida e violenta, che dura pochi giorni, con violenti esplosioni vulcaniche terminali e che è seguita da un riposo perfetto più o meno lungo.

d) *Efflusso lavico eccentrico*, con efflusso di lava proveniente non dal condotto centrale, ma da altra via apertasi assai lungi dal gran cono, e quindi con terremoti e locali sollevamenti del suolo (1861).

L'ultima conflagrazione del Vesuvio ebbe appunto i caratteri dell'eruzione tipo 1872, di cui ecco i fenomeni principali (1):

Precede una fase abbastanza lunga di esplosioni stromboliane, per la tensione dei gas sulla lava che riempie il condotto vulcano; le quali terminano coll'apertura di una bocca in alto con effusione di lava, perchè qui il cono più sottile offre minore resistenza. Seguono poi, in tempo più o meno lungo, altre bocche allineate che scendono sempre più verso le falde del cono e che versano rapidamente grande quantità di lava, fino a che il condotto vulcanico si è vuotato fino al livello della bocca più bassa, lasciando un vuoto nella gola del cratere, nella quale spesso sprofonda il conetto centrale intercluso, formato da scorie e lapilli, accumulati sul cono nel periodo di attività stromboliana. Si produce così una enorme quantità di detriti, che obliterano la via al vapor d'acqua sviluppantesi dalla sottoposta lava, e ne seguono allora enormi esplosioni terminali con forti emissioni di sabbia e ceneri che rendono nero il pino di vapor acqueo della cima del cono. Durante queste violente esplosioni, per le continue scosse che ne ricevono, si indeboliscono le pareti terminali del cono, cosicchè ne segue lo sprofondamento della sommità del monte, con conseguente nuova emissione di lapilli e ceneri.

Ecco ora la breve rassegna dei vari momenti dell'eruzione dell'aprile di quest'anno da quanto ne scrivono il Prof. Bassani e il Dr. Galdieri in una loro comunicazione all'Accademia

(1) G. M. ALFANO. — *L'incendio vesuviano dell' Aprile 1906* — *Note preliminari*. — Estr. Riv. di Sc. e Lett. — Anno VII, Fasc. Aprile — Napoli 1906, pag. 2-3.

di Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli (1), e dalla quale si vede come essa abbia seguito esattamente tutte le fasi sopra descritte.

Fin dal 27 maggio 1905 il Vesuvio aveva aperta una bocca sulla parete laterale del cono terminale a NW del vulcano rivolta verso Napoli, ad un livello poco superiore di quello della stazione superiore della funicolare. Da questa bocca uscivano, da quell'epoca ai primi d'Aprile di quest'anno, delle piccole correnti laviche che si riversavano nell'Atrio del Cavallo, mentre dal cono terminale si avevano esplosioni stromboliane. Ciò indicava che il condotto vulcanico era pieno di lava e che era da aspettarsi una forte fase vesuviana.

Infatti il *giorno 4 Aprile* preceduto e accompagnato da movimenti sismici e da boati, il Vesuvio si mostrò sormontato da un grande pino che si elevava obliquamente verso SW per circa un migliaio di metri; fenomeno questo che fece seguito allo sprofondamento del conetto terminale (ore 15), dovuto all'apertura di una bocca, avvenuta fra le 5 e le 6, sul fianco SE del gran cono a circa 1200 m.; e da cui era uscita una corrente di lava in direzione di Casa Fiorenza. Quella sera stessa verso le 23 cominciò a Napoli la caduta della sabbia pesante nerastra.

Il *giorno 5* si aprì un'altra bocca nella contrada Pedicino, a poco più di m. 800, dalla quale la lava si diresse verso Boscotrecase.

Il *giorno 6* una terza bocca allineata colle prime due, sì da ritenerle appartenenti alla stessa spaccatura o a spaccature parallele, si aprì a circa 600 m. presso Bosco Cognoli. Da quest'ultima bocca uscivano due correnti di lava; una che si dirigeva verso oriente, l'altra colla fronte verso Casa d'Aponte e che, verso le ore 15, aveva già invaso le terre coltivate e distrutto qualche casa. — La lava in quel giorno si presentava a superficie scoriacea e a velocità lieve, mentre verso Casarella, dove il declivio è più forte, la velocità era di circa m. 5 al 1'.

(1) F. BASSANI e A. GALDIERI. — *Notizie sull'attuale eruzione del Vesuvio (Aprile 1906)* — Estr. Rend. R. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli. — Fasc. 4. Aprile 1906.

Nel pomeriggio del *giorno 7* verso Boscotrecase, la lava era già arrivata tra il Cimitero e i Cellari d'Argano, avendo percorso nelle 24 ore circa 2 chilometri, distando mezzo chilometro dall'abitato di Boscotrecase. Essa era divisa in due rami uno orientale ed uno occidentale, il quale ultimo aveva un movimento quasi impercettibile. Anche il dinamismo del cratere centrale sembrava diminuito. Ma verso le ore 20 nel cratere centrale cominciarono violente esplosioni con lancio di lapilli infuocati in direzione leggermente inclinata a NE; e attraverso le nubi solcate da frequenti scariche elettriche, che circondavano la cima del vulcano, si scorgeva il cratere terminale in grande attività.

In quella *notte dal 7 all'8*, che fu la crisi massima dell'attività vulcanica, si aprì verso le ore 22 una quarta bocca, un po' più bassa a SE di quella del Bosco Cognoli, con corrente lavica verso Terzigno. Nuova lava invase Boscotrecase spingendosi fin quasi al Cimitero di Torre Annunziata, e alle ore 23 cominciarono a piovere sabbie e poi abbondantissimi lapilli, lanciati ad altezze di oltre 1000 m. sopra il cratere, accompagnati da sordi boati e scoppi fortissimi con scosse di terremoto, che si fecero udire anche a Napoli. La furia di questa pioggia di lapilli, che rovinò in gran parte Ottaiano e S. Giuseppe, si ebbe nella notte verso le ore 3 e mezza.

La mattina del *giorno 8* la cima del Vesuvio era sormontata da un pino scurissimo che si innalzava per *lo meno a 4 mila metri*. Intanto il cono centrale nella notte si era sprofondato, sicchè la cima in seguito, apparse allargata e più bassa di una ottantina di metri. E da quel giorno la pioggia di cenere, che cadeva ad intervalli su tutta la Campania, di colore scuro come i materiali del conetto eruttivo franato prima, divenne più abbondante e di color rossiccio come i materiali profondi antichi del vecchio cratere sprofondato dopo, da cui proveniva.

Il *giorno 9* dopo i parossismi dei giorni precedenti la furia del vulcano accennò a diminuire restando soltanto l'emissione di ceneri calde che continuarono per altri giorni successivi a radere il fianco SW del vulcano fino al mare.

In questi giorni successivi, la lava arrestatasi a poche

decine di metri dal Cimitero di Torre Annunziata, presentava una fronte alta 2 o 3 m., e la sua superficie frammentaria era percorsa da fenditure, rivestite di sublimazioni, che lasciavano trasparire la massa interna ancora rovente. Essa aveva dato un ramo anche verso Torre Centrale.

Verso Ottaiano la potenza del deposito dei lapilli e della cenere caduta raggiungeva l'altezza di circa un metro. I lapilli avevano la grossezza media di un centimetro, ma alcuni raggiungevano anche le dimensioni d'un arancio. Alcuni erano di lave antiche, altri (soprattutto i più grandi) di lava nera, recente, pomiciosa. I detriti vulcanici erano stratificati in questa successione dal basso all'alto: sabbia, lapilli, cenere. Dall'aspetto delle rovine di Ottaiano può ritenersi che non vi furono ne' forti scosse di terremoto, ne' fulmini, ne' proiettili infuocati, sicchè il disastro si deve solo al peso dei lapilli. I superstiti poi raccontano che non vi furono gas asfissianti, come alla Martinicca, ma soltanto aria poco respirabile, per la grande quantità di materiali sospesi che conteneva.

Questi per adesso gli unici dati scientifici sicuri che abbiamo della grande eruzione del Vesuvio; a suo tempo altri distinti vulcanologi, che osservarono le varie fasi eruttive del vulcano, ci diranno di altri particolari da loro studiati.

Ma da quanto abbiamo finora, si può stabilire che l'ultima eruzione del Vesuvio non fu di natura *pliniana*, poichè carattere di una eruzione pliniana è un'immensa quantità di materiale *enallogeno*, cioè estraneo, dovuto allo spostamento dell'asse eruttivo o ad una nuova spaccatura, e che spesso è accompagnata da forti terremoti e da mancanza di lava. Inoltre l'eruzione pliniana indica l'apertura d'un corso d'eruzioni dopo un lungo periodo di riposo di un vulcano, come nel 79 d. C., e nel 1631; mentre questa chiude un periodo eruttivo del Vesuvio, cominciato fin dal 1875, dopo 3 anni e 7 mesi di riposo dall'eruzione del 1872 (1).

Infatti il Mercalli (2) stabilisce 13 periodi eruttivi vesuviani, cominciando dal 1712, interrotti da riposi della durata

(1) G. M. ALFANO. — Op. cit. pag. 5.

(2) G. MERCALLI. — Op. cit. pag. 279.



da 2 a 4 anni in media, e nei quali si ebbe costantemente le seguenti fasi: *a) inizio del periodo* con esplosioni stromboliane, *b) sviluppo del periodo* con fasi esplosive ed efflussi lavici terminali del tipo 1895 (effusione laterale lenta), *c) chiusura del periodo* con eruzione parosismale del tipo 1760 (effusione eccentrica) o del tipo 1872 (effusione laterale), *d) riposo perfetto del vulcano* o fase di solfatara.

Questa è l'ultima fase a cui è probabile si avvii ora il vulcano per alcuni anni (in media da 2 a 4), dopo la terribile conflagrazione dello scorso mese; la quale forse nello studio critico dei suoi singoli particolari, potrà portare ancora numerosi contributi alla vulcanologia che, nelle sue cause remote, è scienza ancora bambina.

*Maggio 1906.*

Intorno alla teoria e costruzione degli orologi solari secondo  
il sistema orario babilonese, italico e giudaico

---

Di tutta l'antica gnomica, ciò che anche oggi ha serbato un'utilità pratica (1) è quel che riguarda la costruzione delle *meridiane solari* e degli *orologi babilonese, italico, e giudaico*. Delle meridiane solari parlerò altrove, ma non mi è sembrato inutile intrattenere i lettori della Rivista sulla costruzione delle tre specie di orologi, costruzione che a molti riuscirebbe gravoso andare a cercare negli ampi e classici trattati di gnomonica (2).

Mi son proposto pertanto: 1° di esporre in modo semplice e rigoroso la parte teorica dell'orologio babilonico ed italico, facendo vedere come, in ultima analisi, questi due orologi non differiscono fra di loro; 2° dare le norme pratiche per la costruzione di detti orologi; 3° mettere in evidenza, con una serie di osservazioni, i pregi ed i difetti di queste due specie di orologi e le proprietà geometriche dei sistemi di linee orarie ad essi relative; 4° accennare alla parte teorica dell'orologio giudaico e far vedere come dal tracciamento dei due precedenti orologi si possa passare facilmente a quello di quest'ultimo.

**I. — Orologio Babilonese e all'Italiana**

a) *Determinazione teorica delle linee orarie*

Sia, Fig. 1, il piano orizzontale  $\alpha$  quello dell'orologio solare, piano che chiameremo brevemente *quadro*, GA lo *stilo* o *gno-*

(1) A questo proposito veggasi un mio articolo: *Quale importanza possa ancora oggi conservare la gnomonica*, che sarà pubblicato nel fascicolo del Giugno prossimo nella *Rivista Geografica Italiana*.

(2) p. e. CLAVIO. — *Gnomonices, Libri octo*. Romae Franciscus Zanettum MDLXXX.

*mone*,  $PGP'$  la direzione dell'asse del mondo,  $\beta$  e  $\gamma$  due piani paralleli al piano dell'equatore condotti rispettivamente per l'estremità dello stilo e pel punto d'incontro  $P'$  dell'asse del mondo col quadro. Supponiamo di avere condotta inoltre per l'estremità  $G$  del gnomone, il piano orizzontale  $\delta$ , e quindi parallelo al quadro, che considereremo come orizzonte astronomico del luogo di osservazione. Sia  $P$  il polo celeste e, conseguentemente, l'angolo  $PGN = \varphi$ , la latitudine locale; il cerchio  $NEMW$ , tangente in  $N$  all'orizzonte, sarà allora il *cerchio limite* delle stelle di perpetua visibilità.

Il cono a due falde col vertice in  $G$  è tagliato dal piano  $\gamma$  secondo un cerchio, che è quello limite delle stelle di perpetua occultazione; questo cerchio ha il centro in  $P'$  ed il suo raggio è facilmente determinabile con una semplicissima costruzione, quando sia conosciuta la lunghezza dello stilo e la latitudine del luogo. Il piano del triangolo rettangolo  $PCP'$  è quello del meridiano del luogo e quindi la  $P'C$  rappresenterà la meridiana dell'orologio solare.

Stabilito ciò osserviamo che per qualunque posizione di un astro sulla sfera celeste, purché non compreso entro una delle falde del cono considerato, potremo sempre condurre un piano tangente alla superficie stessa del cono. Supponiamo allora che l'astro durante il suo moto apparente diurno, sia sempre accompagnato dal detto piano tangente, di guisa che mentre quello ruota uniformemente colla sfera celeste, questo ruoti con moto pure uniforme, attorno al cono. È poi evidente che alle 24 posizioni orarie dell'astro sul rispettivo circolo diurno, corrisponderanno altrettanti piani tangenti al cono  $\alpha$  tali che le 24 generatrici di contatto resulteranno equabilmente distribuite lungo la superficie conica, e divideranno perciò in 24 parti eguali il circolo limite di perpetua visibilità, che, come abbiamo già detto, è la base superiore del cono considerato. Le intersezioni dei detti piani col *quadro* possono perciò considerarsi come le linee lungo le quali dovrà sempre trovarsi l'estremità dell'ombra dello stilo, qualunque sia la posizione dell'astro sul corrispondente piano tangente. Analogamente le tracce degli stessi piani sul piano  $\beta$ , egualmente distribuite attorno al punto  $G$ , possono considerarsi come le ombre proiet-

tate da uno stilo avente la direzione dell'asse polare, e costituiscono perciò, nel loro insieme, un *orologio solare equinoziale*. Infine le intersezioni col piano  $\gamma$ , sono rappresentate dalle 24 tangenti al cerchio di centro  $P'$  nei punti in cui le 24 generatrici di contatto tagliano il cerchio medesimo.

Uno di tali piani tangenti è indicato nella figura con  $\varepsilon$ ; la generatrice di contatto è  $IGI'$  e le traccie di esso col piano del circolo di centro  $P$ , e coi piani  $\beta, \gamma, z$ , sono rappresentate rispettivamente da  $IL, GL'', I'L', LL''L'$ .

A determinare le rette analoghe alla  $LL''L$  bastano due soli punti, come  $L''$  ed  $L'$ , i quali possono facilmente trovarsi graficamente come fra poco diremo; per ora ne faremo la determinazione trigonometrica. A tale scopo indicando con  $\omega$  l'angolo  $BGL'' = I'P'L'$ , abbiamo

$$BL'' = BG \operatorname{tg} \omega = \left( \frac{h}{\cos \varphi} \right) \operatorname{tg} \omega$$

$$P'L' = \frac{PI'}{\cos \omega} = \frac{GB}{\cos \omega} = \left( \frac{h}{\cos \varphi} \right) \frac{1}{\cos \omega}$$

Se  $\omega$  si conta a partire da  $GQ$  bisognerà sostituire  $\omega + \frac{\pi}{2}$  ad  $\omega$ , dopo di chè le precedenti divengono:

$$BL'' = \left( -\frac{h}{\cos \varphi} \right) \cos \omega, \quad P'L' = \left( -\frac{h}{\cos \varphi} \right) \frac{1}{\sin \omega}$$

dalle quali si ricavano tutti i valori che possono interessare per  $BL'$  e  $PI'$ ; il calcolo è semplicissimo giacchè la parte fra parentesi conserva costantemente lo stesso valore per un medesimo luogo.

Ed ora, prima di dare ulteriori spiegazioni intorno alla costruzione degli orologi Babilonese e all'Italiana, esaminiamo un po' più accuratamente la rete dalle 24 traccie determinate sul quadro dai 24 piani suddetti, le quali, d'ora innanzi, saranno chiamate *linee orarie*.

Per intender bene come si succedono queste linee sul quadro partiamo dall'ora zero che corrisponde all'istante in cui l'astro comparisce sull'orizzonte orientale. In questo caso il piano

Fig. 1

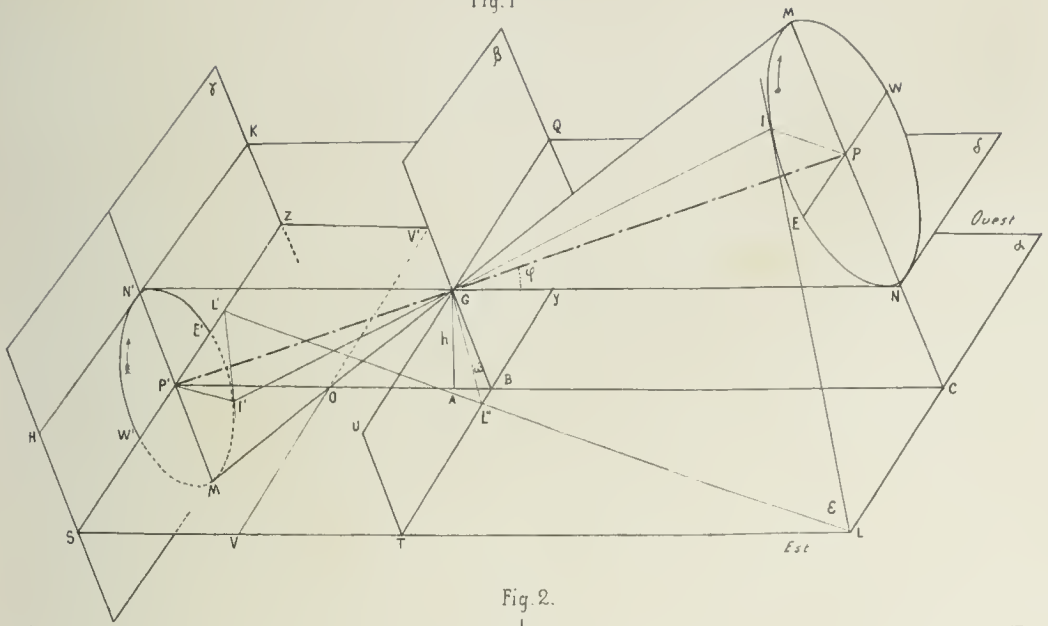


Fig. 2.

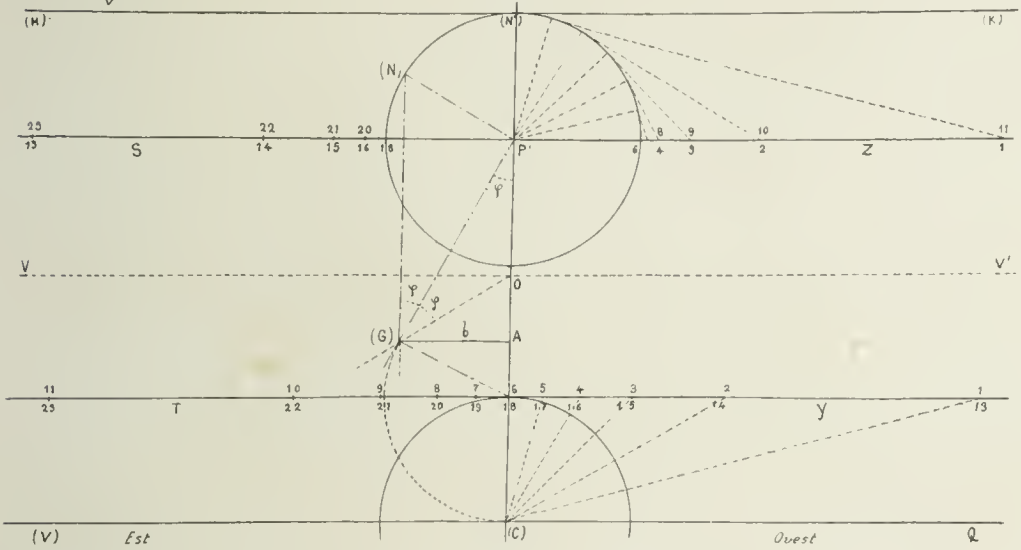
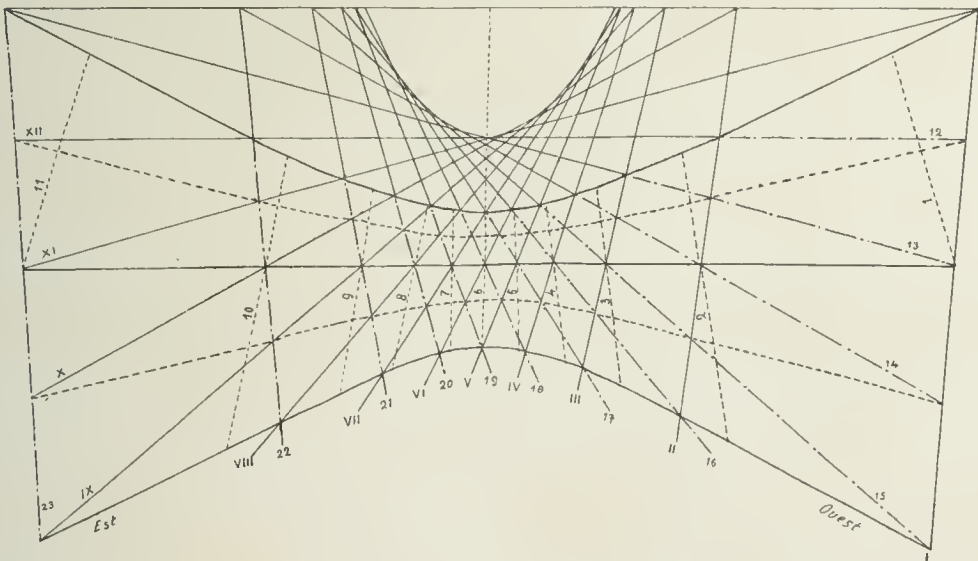


Fig 3





THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS

tangente tocca il cono lungo la generatrice  $NGN'$ , e incontra i piani  $\beta$  e  $\gamma$  secondo le rette  $UQ$  ed  $HK$  rispettivamente parallele a  $TY$  ed  $SZ$ , e quindi la linea oraria dell'ora zero sarà infinitamente lontana. Ma a misura che il piano tangente ruota uniformemente coll'astro, e conseguentemente gli estremi  $N$  ed  $N'$  della generatrice di contatto descrivono con moto uniforme i rispettivi cerchi di centri  $P$  e  $P'$  nel senso indicato dalle frecce, i punti analoghi ad  $L''$  ed  $L'$  partono da distanza infinita avvicinandosi, per la parte occidentale, rispettivamente a  $B$  e  $P'$  nei quali punti giungeranno quando il piano sarà arrivato a toccare il cono lungo la generatrice  $EGE'$ . Durante questo cammino resulteranno determinate, fra le infinite altre traccie, le linee orarie  $I$ ,  $II$ ,  $III$ ,  $IV$ ,  $V$ ,  $VI$  la quale ultima è data dalla congiungente di  $B$  con  $E'$ . Progredendo ancora il piano tangente nel suo movimento, il punto  $L'$  retrocede per ritornare a distanza infinita dalla parte occidentale, mentre  $L''$  continua il suo cammino per allontanarsi infinitamente da  $B$  dalla parte orientale, ciò accadrà quando il piano tangente sarà arrivato a toccare il cono lungo la generatrice  $MGM'$ , e così le linee orarie  $VII$ ,  $VIII$ ,  $IX$ ,  $X$ ,  $XI$ ,  $XII$ , piegando sempre più verso oriente, finiscono per raggiungere la posizione limite  $VOV'$  parallela a  $TY$  ed  $SZ$ .

Continuando ancora a ruotare il piano tangente finchè la generatrice di contatto venga a passare pei punti  $WGW'$ , avremo che il punto  $L$  partendo dall'infinito della parte orientale della  $SZ$ , va mano a mano avvicinandosi a  $W'$ , mentre il punto  $L''$  partendo dall'infinito dalla parte occidentale della  $TY$ , va continuamente avvicinandosi a  $B$  cosicchè le linee orarie  $XII$ ,  $XIII$ ,  $XIV$ ,  $XV$ ,  $XVI$ ,  $XVII$ ,  $XVIII$ , partendo dalla posizione  $VOV'$  e cominciando a piegare verso occidente, finiscono per raggiungere la posizione  $BW$ . Infine continuando la rotazione del piano tangente finchè la generatrice di contatto dalla posizione  $W'GW$  sia ritornato alla posizione iniziale, il punto  $L'$  retrocede, a partire da  $W'$ , fino a ritornare a distanza infinita dalla parte orientale della  $SZ$ , mentre  $L''$ , continuando il suo cammino, va da  $B$  a distanza infinita dalla parte orientale di  $BY$ , e così si hanno le ultime 6 linee orarie  $XIX$ ,  $XX$ ,  $XXI$ ,  $XXII$ ,  $XXIII$ ,  $XXIV$  che dalla posizione  $BW$ , raddriz-

zandosi sempre più, finiscono per assumere, nella posizione limite all'infinito, la direzione perpendicolare alla SZ e TY. Sicchè riassumendo si ha: che i 24 piani orari tangenti al cono danno luogo a 24 rette orarie distinte, che per ora possiamo considerare indefinitamente esteso nei due sensi; che, essendo  $n$  ed  $m$  numeri interi, le linee corrispondenti in generale alle ore  $6 - n$  e  $6 + n$  s'incontrano sulla retta SZ, mentre quelle corrispondenti alle ore  $m$  e  $m + 12$  s'incontrano sulla TY; ossia più generalmente s'incontrano sulle rette SZ e TY, rispettivamente le linee corrispondenti a  $90^\circ - \alpha^\circ$  e  $90^\circ + \alpha^\circ$ ,  $180^\circ$  e  $180^\circ + \beta^\circ$ . Non vogliamo tralasciare di osservare che il cono considerato vien tagliato dal quadro secondo una parabola della quale si hanno tutti gli elementi necessari per la sua facile costruzione. Questa curva può anche considerarsi come l'involuppo di tutte le linee orarie precedentemente considerate e quindi tali linee, insieme a tutte le infinite altre intermedie, possono suppersi determinate dalla posizione successive di una retta che si muove sul piano del quadro tangenzialmente alla parabola predetta. Le tangenti nel punto all'infinito e nel vertice della parabola rappresentano rispettivamente le linee orarie dell'ora 0 o 24<sup>a</sup>, e quella dell'ora 12<sup>a</sup>.

Diremo fra poco come possono essere classificati i 576 punti d'intersezione di queste 24 rette orarie fra di loro. Abbiamo considerati i 24 piani condotti tangenzialmente al cono per le 24 successive posizioni orarie dell'astro a cominciare dall'istante del suo sorgere; ma è chiaro che per ogniuna di tali posizioni possono condursi due piani tangenti. Nello studio fatto or ora abbiamo considerati solamente quelli pei quali le generatrici di contatto si trovano sempre sulla destra dell'astro, supposto questo personificato e rivolto verso l'asse del cono. Per gli altri 24 piani tangenti pei quali la generatrice di contatto si trovano sulla sinistra, possono ripetersi i ragionamenti già fatti; anzi le 24 linee orarie che si ottengono sono quelle stesse trovate nel 1<sup>o</sup> caso, e ciò è naturale se si pensa che i piani della 2<sup>a</sup> serie prolungati oltre la generatrice di contatto possono considerarsi come piani tangenti della 1<sup>a</sup> serie; la sola differenza sta in ciò che l'astro deve suppersi situato da una banda o dall'altra rispetto alla linea di contatto, secondochè il piano tangente si considera come apparente alla 1<sup>a</sup> o 2<sup>a</sup> serie.

Cosicchè si può fare contemporaneamente lo studio della linee orarie corrispondenti alle due serie di piani, considerando un sol piano che si muova tangenzialmente al cono e considerando invece due astri da parti opposte della generatrice di contatto. È poi facile riconoscere che qualunque sia la posizione del piano tangente, l'uno di questi astri si trova relativamente alle sua posizione *ortiva ed occidua*, nelle identiche condizioni in cui rispettivamente si trova l'altro riguardo alla sua posizione *occidua ed ortiva*, e quindi quelle stesse linee orarie che per uno degli astri indicano che questo è sorto da 1, 2, 3, ...  $n$  ore, per l'altro indicano che è tramontato da 1, 2, 3, 4,  $n$ , ore. Segue di qui che se pel 1° astro le ore si contano di seguito da 1 a 24, da un sorgere all'altro, (orologio Babilonese) e per l'altro pure da 1 a 24, da un tramonto all'altro, (orologio all'Italiana) si ha che lo stesso sistema di linee orarie, servirebbe egualmente pei duo orologi.

Non si deve però tralasciare di osservare che delle 24 linee orarie non tutte generalmente, servono per effettive indicazioni gnomoniche; solo quando l'astro è sopra l'orizzonte l'ombra dell'estremità dello stilo si proietterà realmente sopra qualcuna di esse; le rimanenti rappresenteranno allora linee orarie puramente teoriche. Ma per intendere meglio queste distinzioni vediamo quali caratteri gnomonici presenta il Sole relativamente a questi speciali orologi solari durante un anno. Consideriamo dapprima il fenomeno sull'orizzonte di un luogo appartenente al circolo polare artico pel quale orizzonte, i tropici del Cancro e quello del Capricorno rappresenteranno rispettivamente i circoli limiti di perpetua visibilità e di perpetua occultazione.

Al solstizio d'estate il Sole descrivendo il circolo MWNE, tangente all'orizzonte, resterà per tutte le 24 ore sopra di questo, e l'ombra dell'estremità del gnomone descriverà la parabola della quale abbiamo precedentemente parlato.

L'orologio solare Babilonese e quello all'Italiana resultano, in queste condizioni, addirittura identici a quello ordinario, perchè le ore contandosi da 1 a 24 da N fino al ritorno in N, possono considerarsi come contate indifferentemente dal sorgere, dal tramonto del Sole e dalla mezzanotte, cioè dall'istante della culminazione inferiore del Sole.

Nei giorni successivi i circoli diurni solari conservando costantemente il loro centro sferico in  $P$  vanno sempre più ingrandendo e conseguentemente una parte di essi viene a cadere sotto l'orizzonte. La posizione del Sole sui piani tangenti va sempre più allontanandosi dalla generatrice di contatto e sempre più avvicinandosi al piano equinoziale  $\beta$ . Delle 24 linee orarie se ne renderanno utili successivamente 23, 22, 21 ecc. e quindi i due orologi solari (Babilonese e all'Italiana) andranno sempre più differenziandosi fra di loro nelle indicazioni orarie, come apparisce dalla seguente tabella di corrispondenza:

Numero delle ore della giornata                      23 , 22 , 21 , 20 , 19 ...

L'orologio Babilonese segna                      { da 0 , 0 , 0 , 0 , 0 ...  
le ore . . . . . { a 23 , 22 , 21 , 20 , 19 ...

L'orologio Italico segna le                      { da 1 , 2 , 3 , 4 , 5 ...  
ore . . . . . { a 24 , 24 , 24 , 24 , 24 ...

Arrivati al giorno dell'equinozio (autunnale) il Sole verrà a trovarsi sul piano  $\beta$ ; si conteranno allora 12 ore dal sorgere al tramonto; da 0 a 12 per l'orologio Babilonese da 12 a 24 per quello all'Italiana.

A partire da quest'epoca il circolo solare diurno andrà di giorno in giorno allontanandosi dal piano  $\beta$  dalla parte che guarda il polo australe, avvicinandosi però sempre più alle generatrici di contatto dei corrispondenti piani tangenti. Il campo utile dell'orologio solare va ancora più restringendosi finchè arrivati al giorno del solstizio invernale, nel quale il Sole lambe inferiormente l'orizzonte, detto orologio non serve teoricamente parlando, che per un solo istante, e, sempre teoricamente parlando, in questo istante l'orologio solare babilonese, all'italiana e ordinaria (quando in quest'ultimo le ore si suppongono contate dal mezzogiorno secondo l'uso astronomico) non differiscono fra di loro perchè l'istante in cui comparisce il Sole sull'orizzonte segna il sorgere, il mezzogiorno ed il tramonto contemporaneamente.

Dopo il solstizio invernale i circoli diurni ripassano, in senso inverso, per tutte le precedenti grandezze e posizioni, e



l'orologio solare (Babilonese e all'Italiana) viene successivamente a trovarsi nelle stesse condizioni rispetto alla illuminazione solare.

Per l'orologio solare relativo ad una latitudine qualunque della zona temperata o torrida, si può ripetere, presso a poco, quanto abbiamo ora detto. La sola differenza sta in ciò che l'ampiezza degli archi diurni e notturni, varia entro limiti tanto più ristretti quanto più il luogo è vicino all'equatore, conseguentemente, le indicazioni orarie resulteranno più uniformi per tutta la durata dell'anno.

Sotto l'equatore il Sole sta, per ogni giorno, 12 ore sopra l'orizzonte e cioè dalle 6 alle 18; si comprende quindi come dall'ora ordinaria  $h$  letta su di un orologio solare ordinario, possa subito ricavarsi l'ora babilonese ( $h - 6$ ) e l'ora all'italiana ( $h + 6$ ).

Si perviene a queste stesse conclusioni osservando che sotto l'equatore si riducono a punti i cerchi limiti di perpetua visibilità e di perpetua occultazione e quindi la serie dei piani tangenti si confonde con quella dei piani orari.

Prima di lasciare questo argomento vogliamo anche osservare che per luoghi di latitudine polare, allorchè in essi domina il giorno continuo, non è il caso di parlare di orologi solari babilonese e all'italiana giacchè questi, in tali condizioni, perdono affatto il loro significato.

#### b) *Costruzione pratica dei due orologi*

Tutto quanto abbiamo ora detto intorno alla *determinazione teorica delle linee orarie*, è sufficiente per poter tracciare su di un piano orizzontale l'orologio solare babilonese e all'italiana quando sia nota la latitudine  $\varphi$  del luogo e l'altezza  $h$  dello stilo. A tale scopo, colla guida della fig. 1, si costruisce facilmente la fig. 2 nella quale sono conservate le stesse notazioni letterali. Osserveremo solo che le lettere nelle parentesi [ ] e ( ) rappresentano i punti riportati sul quadro mediante abbattimento rispettivamente del piano meridiano e di quelli paralleli all'equatore celeste. Ricordiamo poi che per trovare le linee orarie tutto si riduce a sapere determinare i punti ana-

loghi ad  $L'$  e  $L''$  i quali si ottengono, i primi come traccie sulla linea  $TY$  delle linee orarie di un orologio equinoziale costruito con centro in  $G$  sul piano  $\beta$  (fig. 1) e rappresentato nella figura 2 come *abbattimento sul piano del quadro*; i secondi come traccie sulla linea  $SZ$  delle tangenti condotte al cerchio di centro  $P'$  (fig. 1) e rappresentato nella fig. 2 come *abbattimento* sullo stesso piano. Tenendo poi conto della simmetria che la fig. 2 dovrà presentare rispetto alla *meridiana*, potremo limitare ad un solo quadrante di cerchio tanto la costruzione dell'orologio equinoziale quanto quella delle tangenti, e riportare poi simmetricamente dall'altra parte della meridiana i punti trovati. Ricordando ancora quanto abbiamo detto nelle nozioni teoriche circa l'origine e l'ordine di successione delle 24 tangenti e delle 24 linee orarie dell'orologio equinoziale, sarà facile persuaderci che la numerazione delle traccie corrispondenti rispettivamente sulle linee  $SZ$  e  $TY$  deve procedere come è indicato nella fig. 2. Trovati questi punti non rimane da far altro che congiungere con rette quelle corrispondenti per avere le linee orarie tanto dell'orologio Babilonese che di quello all'Italiana.

La vera forma di detto orologio apparisce dalla fig. 3 la quale è ricavata dalla 2 sopprimendovi tutte le linee di costruzione e tracciandovi le linee orarie le quali sono state distinte con numeri romani o arabici secondochè si riferiscono all'orologio Babilonese e a quello all'Italiana. Mancano naturalmente l'ora 0 pel primo di detti orologi e la 24<sup>ma</sup> pel secondo perchè infinitamente lontane. L'estensione di dette linee orarie può essere limitata alla parte compresa fra le due iperbole solstiziali perchè siamo certi che durante l'anno le ombre dell'estremità del gnomone non possono mai oltrepassare questi limiti. Esaminando la figura si vede che per l'orologio Babilonese la serie delle linee orarie presenta queste caratteristiche: a cominciare dalla linea 0, infinitamente lontana come abbiamo già detto e che può considerarsi avere direzione perpendicolare alla linea equinoziale, le linee successive I, II, ... VI, vengono sempre più avvicinandosi alla meridiana e ad inclinarsi maggiormente sulla equinoziale; le successive linee orarie progredendo ancora in questo aumento d'inclinazione ripercor-

rono colla loro estremità superiore la parte di ramo d'iperbola già descritta mentre colla inferiore continuano il cammino nello stesso senso sulla seconda iperbola limite, finchè si giungerà all'ora XII rappresentata dalla parallela all'equinoziale condotta pel punto O il cui significato geometrico ricavasi facilmente dalla fig. 1. Segue, da quanto abbiamo detto, che il gruppo delle prime 6 linee orarie è incontrato dal gruppo delle seconde 6 in punti situati al disopra della parallela ora detta. Le 6 linee orarie successive XIII, XIV.... ruotando sempre nello stesso senso ritornano mano a mano a raddrizzarsi rispetto alla equinoziale, incontrando le prime 6 linee al disotto di quella parallela, e le seconde 6 al disopra.

Per sapere a quale linea oraria dobbiamo arrestarci per non tracciare inutilmente di quelle che resulterebbero poi puramente fittizie, è opportuno considerare prima il sistema delle linee orarie relative all'orologio all'Italiana. Questo è perfettamente simmetrico all'altro e valgono come per quest'ultimo tutte le considerazioni ora svolte; la sola differenza sta solo in ciò che alle ore 0, II, III, IV... dell'orologio Babilonese, corrispondono rispettivamente le ore 24, 23, 22, 21, 20... dell'orologio all'Italiana. È quindi inutile aggiungere altre parole e possiamo senz'altro risolvere la questione ora accennata, anzi quella più generale relativa ai due orologi.

Quando l'estremità dell'ombra del gnomone trovasi sulla linea I, II, III... o sulla 23, 22, 21... ciò sta a significare che il Sole è rispettivamente sorto da una, due, tre... ore, o è distante di una, due, tre... ore dal tramonto. Ritenendo ora, e lo vedremo anche meglio fra poco, che per l'orologio Babilonese e per quello all'Italiana siano inutili le indicazioni gnomoniche che si riferiscono rispettivamente all'ultima e prima ora di Sole, possiamo dire che il campo veramente utile per ognuno dei due orologi è quello che si estende entro il quadrilatero limitato dalle due linee orarie I e 23 e dai due archi d'iperbola solstiziali compresa fra queste due linee.

## c) Osservazioni generali

1.<sup>a</sup> Nei due orologi considerati l'ombra dello stilo non dà l'indicazione dell'ora mediante la sua direzione, ma bensì per la sua lunghezza che deve *arrivare a toccare* una certa linea per segnare l'ora corrispondente. Le indicazioni così ottenute non hanno perciò lo stesso grado di precisione di quelle fornite dall'ombra dello stilo (avente la direzione dell'asse del mondo) che ricuopre tutta la linea oraria, nel qual caso si può cogliere quasi esattamente l'istante di un'ora solare qualunque.

2.<sup>a</sup> Le indicazioni orarie ricavate per mezzo delle lunghezze d'ombra, riescono tanto meno precise quanto più la direzione dell'ombra dello stilo forma un angolo piccolo colla direzione della linea oraria. Ora basta un semplice sguardo alla fig. 3, per convincerci subito che per gli orologi Babilonese e all'Italiana le indicazioni orarie sono tanto meno precise quanto più le ore sono lontane rispettivamente dal sorgere e dal tramonto del Sole, e che per tutti e due gli orologi la precisione per una stessa ora va diminuendo dal solstizio di estate a quello dell'inverno.

Ma a questo inconveniente si può in parte rimediare tracciando sull'orologio solare le cosiddette iperbole di declinazione, vale a dire le curve lungo le quali l'estremità dell'ombra dello stilo si muove durante una stessa giornata. Generalmente si tracciano solo pei giorni corrispondenti all'entrata del Sole nei segni zodiacali. Col sussidio di tali curve si può rendere più precisa la lettura delle indicazioni gnomoniche specialmente nei giorni in cui l'estremità d'ombra percorre per l'appunto una delle iperbole tracciate sul quadrante (1).

3.<sup>a</sup> Un altro inconveniente è quello che proviene dalla circostanza che in generale le indicazioni fornite da un orologio solare sono tanto meno esatte quanto più il Sole è vicino all'orizzonte a causa del fenomeno della refrazione che influisce sensibilmente sulla lunghezza d'ombra. Segue di qui

(1) È sottinteso che in questa ed in altre simili considerazioni si prescinde dalla variazione che subisce la declinazione del Sole durante una medesima giornata.

che gli orologi babilonese e italiano danno rispettivamente indicazioni meno esatte nelle ore vicine al sorgere e al tramonto del Sole e per conseguenza ricordando quanto abbiamo detto all'osserv. 2.<sup>a</sup> si può concludere che dai due orologi in questioni non si può pretendere gran precisione di risultati.

4.<sup>a</sup> Quando su questi orologi sia tracciata anche la linea meridiana possono ricavarsi le seguenti nozioni:

Tenendo di guida le iperbole di declinazione e le linee orarie si può dedurre con facilità e con una certa approssimazione, la durata della giornata e quindi della nottata in un'epoca qualunque dell'anno.

Conosciuta la lunghezza della giornata è facile ricavare, dalla indicazione dell'orologio babilonese, quelle relative all'orologio all'italiana e viceversa. Possono pure ricavarsi le indicazioni relative all'orologio giudaico, vale a dire si può conoscere, ad un momento qualunque, la parte trascorsa e da trascorrere della giornata.

5.<sup>a</sup> Nell'orologio Babilonese il mezzogiorno ha luogo ad ora sempre diverse durante l'anno o meglio durante la metà d'anno che corre dal solstizio invernale a quello estivo; a cominciare da quest'ultima epoca, i successivi mezzigiorni ripercorrono in senso inverso tutta la scala della loro variabilità oraria.

Lo stesso dicasi dei tramonti. Al solstizio invernale (21 Dicembre) il mezzogiorno ed il tramonto succedono alla minima ora babilonese possibile, e al solstizio estivo alla massima. Così per es. alla latitudine di Firenze il mezzogiorno Babilonese varia dalle  $4\frac{1}{4}$  alle  $7\frac{1}{2}$  ed il tramonto dalle  $8\frac{1}{2}$  alle 15 circa.

Anche per l'orologio all'Italiana si verificano circostanze analoghe; l'ora del mezzogiorno varia, alla latitudine di Firenze, dalle  $19\frac{3}{4}$  (21 Dicembre) alle  $16\frac{1}{2}$  (21 Giugno) ed il sorgere del Sole dalle  $15\frac{1}{2}$  alle 9 circa per le medesime epoche.

6.<sup>a</sup> Termineremo questa breve serie di osservazioni col cercare il significato geometrico dei punti d'incontro di due linee orarie,  $h_b$  e  $h_i$ , considerate come appartenenti rispettivamente all'orologio babilonese e a quello all'italiana. È chiaro che la durata della giornata per quel giorno dell'anno in cui



l'estremità d'ombra del gnomone cade in un dato istante sull'incrocio delle linee  $h_b$  e  $h_i$ , è dato da

$$h_b + (24 - h_i) = 24 - (h_i - h_b)$$

e quindi quella della nottata sarà data da  $h_i - h_b$ .

È chiaro altresì che in quel medesimo giorno tale estremità d'ombra dovrà cadere ancora sull'incrocio di due altre linee orarie qualunque che hanno per espressione  $h_i + n$  e  $h_b + n$ , ove  $n$  è un numero intero positivo o negativo tale però che  $h_i + n$  e  $h_b + n$  corrispondono a linee orarie reali pei due orologi.

Ora poichè l'estremità d'ombra dello stilo descrive sul quadro un'iperbola durante una stessa giornata, così potremo dire che i punti d'incontro delle 24 linee orarie che cadono fra due iperbole consecutive di declinazione, appartengono esse stesse ad una medesima iperbola compresa fra le due considerate. Ricordando quanto già dicemmo intorno alle linee orarie, potremo dare al precedente teorema la seguente forma geometrica:

Se a partire dalla tangente al vertice di una parabola (Fig. 3) si distinguono coi numeri 1, 2, 3, 4...  $n$  le successive tangenti alla parabola stessa lungo un medesimo ramo, e se, sempre a partire dalla stessa tangente al vertice, si distinguono coi numeri  $n, n-1, n-2 \dots 3, 2, 1$  le tangenti rispettivamente simmetriche alle precedenti, si ha che tutti i punti comuni a due tangenti appartenenti a rami diversi, i cui numeri d'ordine  $h$  e  $k$  soddisfanno alla relazione  $h - k = z$ , appartengono ad una stessa iperbola. Di queste iperbole se ne hanno tante quante sono i valori interi differenti 1, 2, 3...  $n$  che può assumere la costante  $z$ .

## II. — Orologio solare giudaico

Vediamo ora come possa disegnarsi un orologio solare atto ad indicare il tempo secondo il sistema orario giudaico.

A tale scopo si supponga diviso in 12 parti eguali ciascuno degli archi diurni, ossia ciascuno degli archi che, per ogni giorno dell'anno, descrive apparentemente il Sole dal sorgere

al tramonto sopra l'orizzonte locale. È chiaro allora che supponendo riunite con un tratto continuo tutti i punti analoghi, le curve risultanti rappresenteranno, sulla sfera celeste, le diverse linee orarie del sistema giudaico. È pure evidente che le sezioni prodotte dal quadro sulle varie superficie coniche (a due falde) aventi tutte per vertice l'estremità dello gnomone e per direttrice ognuna di quelle curve, rappresenteranno le linee orarie sull'orologio solare che vogliamo costruire. Questa costruzione può essere considerata anche sotto un altro aspetto. Infatti, supponendo tracciate sul quadro le iperbole di declinazione, tutto si riduce a trovare sopra ognuna di esse, i 12 punti di divisione corrispondenti a quelli che dividono in 12 parti eguali i corrispondenti archi diurni, ed una volta trovati questi punti, a riunirli con un tratto continuo.

Ma nell'un modo o nell'altro la costruzione riesce però sempre lunga e laboriosa, anche limitandoci a considerare i soli archi diurni corrispondenti all'entrata del Sole nei 12 segni zodiacali. Tali archi sono rappresentati da 6 rami d'iperbole distinti e dalla retta indicante la linea equinoziale del quadrante. Si può solo osservare, allo scopo di semplificare sempre più la costruzione, che le linee orarie cercate, rimanendo comprese fra le iperbole solstiziali, si estendono per piccolo tratto (almeno quelle che sono più prossime al mezzogiorno) e perciò, quando si abbia già un'idea della loro forma, possono essere tracciate con una sufficiente approssimazione limitandoci alla determinazione di 3 soli punti per ciascuna di esse; e cioè i due estremi, sulle iperbole solstiziali, e quelli medie, facilmente costruibili, sulla linea equinoziale (1). Ma senza insistere ulteriormente su questo procedimento, verrò piuttosto ad esporre un metodo che sembrami abbastanza semplice perchè permette di tracciare un quadrante solare giudaico con una certa precisione e speditezza relativa.

A questo scopo cominciamo intanto ad osservare che, in grazia della simmetria dell'orologio rispetto alla linea meri-

(1) Il *Clavio* nel suo trattato di gnomonica, considera addirittura come rettilinee tutte le linee orarie dell'orologio giudaico il che, evidentemente, non è esatto.

diana, possiamo limitarci a tracciare le 6 ore giudaiche che corrono dal sorgere del Sole al mezzogiorno. L'ora 6<sup>a</sup> (mezzogiorno) è rappresentata dalla meridiana, l'ora 0 e 12<sup>ma</sup> sono infinitamente lontane, l'una dalla parte Ovest del quadro, l'altra dalla parte Est. Non rimane dunque che il tracciamento delle linee orarie 1, 2, 3, 4, 5 o delle loro simmetriche 11, 10, 9, 8, 7. A tale scopo osserviamo che considerando il reticolato gnomonico formato dalle due serie di linee orarie dell'orologio Babilonese e all'Italiana, abbiamo già veduto che nel giorno in cui la giornata è di  $g$  ore esatte, l'estremità dell'ombra del gnomone percorse l'iperbola determinata dai punti d'incontro delle linee orarie  $h_b$  e  $24 - h_i$  che soddisfano alla relazione  $h_b - (24 - h_i) = g$ . Osserviamo inoltre che nel giorno considerato la lunghezza dell'ora giudaica è data da  $\frac{g}{12}$  di ora, equivalente a  $(5g)$  minuti. E dopo ciò siamo in grado di costruire l'orologio, secondo il sistema orario Giudaico, mediante le operazioni seguenti:

1.<sup>a</sup> Si costruisce, per la data latitudine del luogo, il reticolato delle ore relative all'orologio babilonese e all'italiana seguendo il procedimento già spiegato.

2.<sup>a</sup> Si tracciano le diverse iperbole determinate dai vertici del reticolato ora detto. Tanto in questa che nella precedente ci possiamo limitare alla costruzione della sola parte che rimane ad est della meridiana.

3.<sup>a</sup> Suddividendo in 12 parti eguali ciascuna divisione dei cerchi (C) e P' (fig. 2) si costruiscono, pel solo orologio Babilonese, le linee orarie di 5 in 5 minuti limitandoci, nel tracciamento di questa seconda serie di linee, alla sola parte utile, ossia alle intersezioni colle iperbole precedenti (1).

4.<sup>a</sup> Sopra ciascuna iperbola e a partire dalla meridiana, si prendono fra questi punti il 1<sup>mo</sup>, il 2<sup>mo</sup>, il 3<sup>mo</sup>.... essendo  $g$  il numero delle ore della giornata corrispondente all'iperbola considerata.

(1) Per le ore più prossime al mezzogiorno si potrebbe anche, senza grande errore sensibile, dividere invece in 12 parti eguali i diversi archi di iperbole che si presentano come diagonali dei quadrilateri del reticolato gnomonico.

5.<sup>a</sup> Riunendo con un tratto continuo tutti i primi punti, tutti i secondi, tutti i terzi ecc. delle varie iperbole, otterremo rispettivamente le linee orarie corrispondenti alla 5<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 1<sup>a</sup>, ora giudaica.

6.<sup>a</sup> Si ricopiano simmetricamente al di là della meridiana le linee precedentemente trovate, e così si ottengono le linee della 7<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup>, 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup>, 11<sup>a</sup>, ora giudaica.

7.<sup>a</sup> All'infuori di queste linee orarie si cancellano tutte le rimanenti costruzioni. Potrà essere utile di conservare sull'orologio le diverse iperbole le quali possono servire a precisare meglio le varie indicazioni dell'orologio solare.

Tutto questo procedimento resta teoricamente giustificato da quanto abbiamo detto sin qui.

Allorquando il quadro abbia una certa estensione si possono, come mostra la nostra fig. 3, disegnare le tre specie di orologi solari su di esso senza ingenerare confusione alcuna.

Ed ora chiuderò questo breve studio coll'osservare che il tracciamento degli stessi orologi su di un piano verticale, non declinate, si eseguisce con costruzioni assolutamente identiche a quelle precedentemente esposte, purchè si cambi la latitudine colla colatitudine del luogo.

Anche su di un piano declinante e comunque inclinato sull'orizzonte, si può, senza grave difficoltà, descrivere uno qualunque degli orologi precedentemente considerati. A tale scopo il metodo più semplice è quello di seguire i procedimenti forniti dalla geometria descrittiva riferendo il piano considerato al sistema coordinato dei due piani, orizzontali e verticale, non declinante e ricavando le linee orarie come intersezioni del quadro dato coi piani orari dei quali le tracce sui piani coordinate sono rappresentate rispettivamente dalle linee orarie di un orologio orizzontale e di un verticale. Ma intorno a queste costruzioni non vogliamo per ora entrare in più minuti particolari.

*Firenze, Luglio 1905.*

## Il nuovo direttore della Specola Vaticana

---

Il p. G. G. Hagen S. I. chiamato testè dagli Stati Uniti di America alla direzione della Specola Vaticana dal S. P. Pio X, nacque in Bregenz (Austria) il giorno 6 Marzo dell'anno 1847. Compiuti gli studi ginnasiali e liceali nel grande collegio di Feldkirch (Voralberg, Tirolo), entrò il 1° di Ottobre del 1863 nella Compagnia di Gesù. Finito il solito tirocinio ed il triennio di filosofia, fu mandato dai suoi superiori, in-



sieme ad altri suoi compagni, a studiare matematica ed astronomia nelle università di Bonn e Münster, dove allora insegnavano i celebri astronomi Argelander ed Heis. Quest'ultimo soprattutto, avendo avuto tutto l'agio di poter ravvisare ed apprezzare la mente superiore del giovane gesuita, lo ebbe carissimo.

Ma prolungate le famose leggi ecclesiastiche del Kultur-



kampf nell'anno 1872, il giovane Hagen, presa la via dolorosa dell'esilio, trovò con molti dei suoi confratelli un asilo ospitale a Ditton-Hall in Inghilterra, dove potè fare tranquillamente il consueto quadriennio degli studi teologici. Nell'anno 1880 fu mandato agli Stati Uniti di America, per insegnare matematica nel fiorente collegio tenuto dai padri gesuiti tedeschi a Prairie du Chien, dove incominciò a vagheggiare la grandiosa idea di un atlante delle stelle variabili. Dopo otto anni, cioè nell'anno 1888, veniva chiamato all'università di Georgetown, in qualità di professore di astronomia e di matematica superiore e di direttore della specola astronomica. Riorganizzato completamente l'osservatorio, il p. Hagen vide giunto il momento opportuno per incominciare ad attuare il suo disegno della pubblicazione di un grande atlante delle *stelle variabili*, non che di una grandiosa *Synopsis* di matematica.

I molti e pederosi lavori dati alla luce, lo misero in comunicazione coi grandi astronomi di Europa e di America: nell'Agosto del 1896 ritornò in Europa per fondare un osservatorio astronomico in Valkenburg presso Aachen (Aquisgrana), dove i padri della provincia di Germania avevano di fresco radunati i loro numerosi scolastici in un grande collegio fabbricato allo scopo di una casa di studi. Nel Settembre dello stesso anno si portava nella città di Bamberg, per prendere parte ad un congresso astronomico, nel quale si trovarono riuniti insieme 47 dei più rinomati astronomi del mondo. In questo congresso, il p. Hagen propose il piano del suo atlante mostrando ai suoi colleghi le prime prove del grandioso lavoro. Alla seduta, nella quale parlò il p. Hagen, volle assistere anche l'arcivescovo di Bamberg: le sue parole riscossero l'applauso di tutti i presenti al congresso, e il suo piano fu trovato così perfettamente concepito, che nessuno dei suoi colleghi potè affacciare una qualsiasi difficoltà, e molto meno suggerire qualche miglioramento.

Poco dopo si recava a Francoforte sul Meno, per assistere ad un grande congresso di matematici: due mila furono a questo presenti, coll'assistenza dell'imperatrice Federica di Germania. Il p. Hagen, come già da alcuni anni membro della *Deutsche Mathematische Vereinigung*, fu ricevuto con onori anche

maggiori che non al congresso di Bamberg. Fu in questo congresso, che egli espone un altro vasto, anzi gigantesco progetto; quello cioè della pubblicazione di tutte le opere del grande matematico Euler, delle quali visitando le principali biblioteche di Europa e di America, egli avea già preparato e dato in luce un indice accuratissimo, sotto il titolo di « *Index Operum Leonardi Euleri* ». In quest'indice trovansi registrati non meno di 800 lavori del grande matematico, sparsi in varii periodici, memorie, trattati etc. Secondo il p. Hagen, questa pubblicazione abbraccerebbe 25 volumi in quarto, ciascuno di 600 pagine: la spesa, per la quale il p. Hagen sperava di trovare qualche generoso, mecenate in America, da un editore di Berlino, al quale egli si rivolse, fu calcolata ascendere a non meno di 200.000 L. Il mecenate il p. Hagen non l'ha ancora trovato: l'erezione del grande monumento scientifico, è finora un suo ardente desiderio.

\*  
\* \* \*

Dopo ciò, lasciando da parte i molti lavori del p. Hagen, poche parole sopra le due sue grandi pubblicazioni, dell'*atlante delle stelle variabili*, e della *Synopsis delle superiori* (1) *matematiche*. Incominciando da quest'ultima, è una grande opera in 5 volumi (in quarto), di cui tre già sono usciti: essa si può rassomigliare ad una *topografia*, che mostra il campo vastissimo dei vari rami delle matematiche superiori: è un'opera, nella quale col metodo più naturale e più scientifico, trovansi organicamente disposte e raggruppate le svariatissime formole, proposizioni, definizioni etc. che formano il grande edificio delle matematiche superiori, mentre al tempo stesso non si tralascia di mostrare dove siano delle lagune e dei punti, che esiggon indagini e studi ulteriori dai matematici. Dopo ciò si capisce, che quest'opera del p. Hagen, deve necessariamente essere

(1) In Italia la denominazione di *superiori* è riserbato a quelle parti della matematica, che in generale si insegnano nel secondo biennio del corso universitario: in Germania e altrove questo aggettivo ha una comprensione un po' più ampia.

consultata da chiunque faccia studi di questo genere, tanto più che in essa la letteratura delle opere correnti, quanto mai vasta ed accurata, rappresenta una specie di storia delle matematiche, dove con grande precisione si trovano citate non solo le opere dei grandi maestri, ma anche trattati, periodici etc. Perciò il Tannery (Bulletin des sciences mathemat. Tom. XXIII. pag. 17, 1899) non esitava di scrivere «... i servigi, che rende la Synopsis del P. Hagen, sono troppo evidenti, perchè noi ci sentiamo obbligati ad insistervi...».

Quanto all'altra grandiosa opera del p. Hagen, cioè l'*atlante delle stelle variabili*, il Dott. Hartwig, direttore dell'osservatorio di Bamberg, scriveva nella *Vierteljahrsschrift* XXXV. « È un avvenimento astronomico, paragonabile a quello dell'apparizione delle carte stellari di Bonn (Argelander); queste fecero sparire le difficoltà, che incontravano gli astronomi nel determinare la posizione delle comete, dei pianeti, etc. in mezzo alle stelle telescopiche: difficoltà tali, che di esse le generazioni presenti non possono formarsi un'idea.

« Lo stesso si deve dire di quest'*atlante* del p. Hagen, preparato per l'osservazione delle stelle variabili, inferiori alla nona grandezza: con esse vengono eliminate tutte le difficoltà, che sperimentano gli astronomi, anche se bene addestrati in tali ricerche, per determinare le variabili, senza errare nella scelta dell'oggetto da studiare..... Questo lavoro del p. Hagen, verrà pian piano apprezzato secondo il merito, e non si tarderà a riconoscere, essere il medesimo indispensabile ad ogni osservatorio, non altrimenti che le carte di Argelander ».

Uguale è il giudizio espresso dal Bigourdan, direttore dell'osservatorio nazionale di Parigi (Bulletin Astronomique, 1900): il Kreutz, editore delle *Astronomische Nachrichten*, scriveva nel *Literarisches Centralblatt* (1900) « è un lavoro fondato sopra ricerche interamente nuove... Io non posso fare a meno di desiderargli la più estesa diffusione ». Lasciando il giudizio di altri astronomi, ci contentiamo di riferire ciò che su questo punto scrive il p. Müller S. I. (Astron. Vol. II, pag. 471) « L'utilità di tale opera è stata riconosciuta dall'uso universale di simili carte speciali, pubblicate dal p. Hagen in occasione della comparsa della *Nova Persei* (1901). La precisione delle

moltissime osservazioni, fatte in tutto il mondo in quell'occasione, fu in *grandissima parte* dovuta alla prontezza, colla quale il p. Hagen mise in mano di tutti questo potente aiuto ». Non è ancora da dimenticare, che è dovuta al p. Hagen la riduzione a catalogo di 1001 stelle dell'emisfero australe, osservate dal prof. Tacchini al circolo meridiano di Palermo, come si può vedere nella necrologia di quest'astronomo, scritta dal prof. Millosevich, attuale direttore dell'osservatorio del Coll. Romano (Astron. Nach. n. 4009).

Finiamo col ricordare *due* strumenti astronomici, fabbricati sotto la direzione del p. Hagen, benchè ideati da due suoi assistenti alla Specola di Georgetown. Il primo è il *Fotocronografo*, inventato dal p. Fargis S. I.: strumento prezioso per le ricerche astrometriche, nelle quali si richiede la massima precisione. È uno strumento, che registra automaticamente il passaggio di una stella al meridiano, eliminando *tutti* gli errori *personali*. L'altro strumento è il *Telescopio zenitale fotografico*, ideato dal p. Algué S. I. che serve alla determinazione fotografica del punto zenitale, cogli stessi vantaggi del primo: metodo, che sembra superare in precisione tutti gli altri finora conosciuti.

### Opere principali del p. Hagen.

- 1) Synopsis der höheren Mathematik. 3 volumi — il 4° in preparazione. — (Verlag von L. Dames, Berlin).
- 2) Atlas Stellarum variabilium. — 5 Serie — 4 già pubblicate — la quinta in corso di stampa — (Dames, Berlin).
- 3) Index Operum Leonardi Euleri. — (Dames, Berlin).
- 4) Beobachtungen veränderlicher Sterne von Ed. Heis aus den Jahren 1840-1877, und von Adalbert Krüger aus den Jahren 1853-92. — (Berlin, 1901).
- 5) Observations of variable Stars. — Parte I. — (Washington, 1901).
- 6) First Chart and Catalogue for observing *Nova Persei*.  
" Second...
- 7) Chart and Catalogue for observing *Nova Geminorum*.
- 8) Preliminary Light Curve of *Nova Persei*, 1901.

9) Supplementary Notes to the Atlas Stellarum variabilium

I) The New Star in Perseus.

II) Some engraved charts of Pogson's proposed Atlas.

Il p. Hagen è membro delle seguenti accademie:

„ American Math. Society

„ Deutsche Mathem. Vereinigung

„ Astronomische Gesellschaft.

„ Astronomical and Astrophysical Society of America,

„ Société Scientifique de Bruxelles,

„ Washington Academy of Science.

Le opere principali date in luce dall' Osservatorio di Georgetown, sotto la direzione del p. Hagen sono le seguenti:

1) **The Photochronograph and its applications:**

„ The Photochronograph and its application to star Transit (P. Fargis S. I.) — Washington, D. C. 1891.

„ The Photochronograph applied to determinations of latitude (P. Fargis S. I.) — Washington, D. C. 1892.

„ The reflecting Zenith Telescope (P. Algué S. I.) — Washington, 1893.

„ The Photochronograph applied to measures of double Stars und Planets (P. Fargis S. I.) — Washington, 1894.

„ Suggestions regarding the application of the Photochronograph (P. Fargis S. I.) — Washington, 1894.

„ The photographic Zenith Telescope (P. Fargis S. I.) — Washington, 1894.

2) **Photographic Transits of one Hundred and sixty-one-stars** (PP. Fargis and Hedrick S. I.) — Washington, 1896.

3) **Observations of Variable Stars** — Part I — (Washington, 1901.

4) **Supplementary Notes to the Atlas of Variable Stars.** Washington.

1) Le osservazioni fatte da Krüger (1884-1890) furono date al p. Hagen, perchè le verificasse etc. dal Dott. Kreutz redattore delle Astron. Nach.



2) Quelle fatte da Heis, gli furono date dai figli stessi del celebre astronomo: *era* come disse il Bigourdan (*Bulletin Astronomique*. Janvier, 1905), *una grande fatica* il *classificare*, *rivedere* e *calcolare* tutte e singoli le determinazioni; ma il p. Hagen riguardò questa fatica come un dovere di gratitudine e di amicizia verso l'antico maestro ed amico...

3) Di questo lavoro parlarono, fra gli altri, con molta lode il Kreutz nel *Literarisches Zentralblatt*, 1904, N. 40, pagina 1331, il prof. Müller della specola di Potsdam (Cf. *Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft*, — 1903 — pag. 229-239).

LA REDAZIONE.

# CRONACHE E RIVISTE

---

## FISICA

---

### I RAGGI $N$

(Vedi N.<sup>1</sup> 54, 55, 56, 63, 64, 65, 66, 67).

**Sulle proprietà di differenti sostanze riguardo all'emissione pesante di *R. Blondlot* (C. R.; t. CXXXIX: p. 22).**

Una moneta di argento è una sorgente di emissione pesante (V. *Rivista*, N. 66, p. 553; N. 67, p. 51), ma se si pulisce con un procedimento meccanico, l'emissione cessa. Riscaldata però a 100° all'aria libera, e poi raffreddata, riacquista la primitiva proprietà. Le stesse particolarità presentano l'argento puro, il rame, il mercurio, il ferro, lo zinco, il bronzo delle monete, etc. Al contrario si comporta invece il piombo. Tutti i liquidi sono attivi e così in generale le sostanze odoranti.

Sono inattivi: il platino, l'iridio, il palladio, l'oro, il vetro secco, lo zolfo fuso, il gesso, la creta; un frammento di calcare tenero, al contrario, si è mostrato attivo.

L'A. ritiene che tali fenomeni sieno dovuti a reazioni chimiche che avvengono alla superficie dei metalli, e confermino le riflessioni del Berthelot (V. *Rivista*, N. 66, pag. 536). Quanto ai liquidi ed alle sostanze odoranti i fenomeni sarebbero dovuti ai vapori da essi emessi.

**Effetti comparati dei raggi  $\beta$  e dei raggi  $N$ , come pure dei raggi  $\alpha$  e dei raggi  $N$ , sopra una superficie fosforescente di *Jean Becquerel* (C. R.; t. CXXXIX; p. 40).**

Un cono di alluminio è munito al suo vertice di uno schermo al solfuro di calcio; alla sua base si ponga un sale di uranio; allora i raggi  $\beta$ , assai penetranti, da questo emanati, aumentano, com'è noto, la luminosità del solfuro. Lasciando il sale di uranio al suo posto, vi si accosti del solfuro non insolato; si osserva allora che il solfuro posto al vertice

del cono di alluminio diventa nettamente più luminoso. Ciò mostra che il solfuro non insolato sotto l'azione dei raggi  $\beta$  emette dei raggi  $N$ , come se fosse stato esposto al sole, i quali concentrati dal cono di alluminio sulla sua sommità vanno a rinforzare la luminosità dello schermo.

Per studiare l'azione dei raggi  $\alpha$ , l'A. si è servito di bismuto polonifero contenuto in un tubo aperto, il quale emette quasi solamente raggi di questa specie (V. *Rivista* N. 44, p. 159). I raggi  $\alpha$  fanno diminuire notevolmente la luminosità del solfuro, come i raggi  $N_1$ ; difatti chiudendo il tubo con un turacciolo, ciò che basta per arrestare i raggi  $\alpha$ , cessano subito gli effetti, anzi la luminosità del solfuro aumenta leggermente, ciò che è dovuto probabilmente ai raggi  $\gamma$  (che sono della stessa natura dei raggi X) i quali attraversano le pareti di vetro del tubo.

Guardando lo schermo fosforescente, sottoposto all'azione dei raggi  $\alpha$ , attraverso una vaschetta piena di acqua pura, non solo non si osserva diminuzione di luminosità, ma anzi un leggiero aumento. Il fenomeno è dovuto al fatto che i raggi  $\alpha$  eccitano la fosforescenza del solfuro, e che i raggi  $N_1$  sono intercettati dall'acqua pura. Quando invece si adopera acqua salata, il fenomeno si presenta come se la vaschetta non esistesse, perchè i raggi  $N_1$  l'attraversano ed il loro effetto è maggiore dell'aumento di fosforescenza. (I lettori richiamino la nota dell'A. riassunta nel N. 63 di questa *Rivista* p. 250, che riguarda l'azione dei raggi  $N$  sulla retina).

Si può fare l'esperienza con un cono di alluminio, analoga a quella cennata in principio di questa nota, ma adoperando il bismuto polonifero invece del sale di uranio, e si osserverà diminuzione della luminosità sulla cima del cono in cui si è deposto del solfuro.

**Sopra un nuovo metodo per osservare i raggi  $N$  e gli agenti analoghi** di R. Blondlot (C. R.; t. XXXIX; p. 114).

Sopra un cartone bianco grannoso si traccia una riga di solfuro larga uno o due millimetri e lunga 2 o 3 centimetri. Dopo l'insolazione il cartone è portato in luogo oscuro dove è una lanterna a gas col vetro di colore giallo aranciato, che si situa a due o tre metri dal solfuro. Questo emette la solita

luce azzurra della fosforescenza, mentre il cartone viene illuminato in aranciato. Regolando il rubinetto della fiamma a gas, si arriva a rendere del tutto invisibile il colore azzurro della riga, e ciò avviene quando la luce aranciata che colpisce il solfuro e viene da esso diffusa forma con quella azzurra una tinta press'a poco bianca.

Tenendo allora la testa perfettamente immobile, si vede riapparire la riga azzurra non appena si faccia agire sul solfuro una sorgente di raggi  $N$  o un agente analogo. Se poi si regola la fiamma in modo che la riga azzurra sia appena visibile, questa sparisce facendo agire i raggi  $N_1$ .

L'A. asserisce che questo metodo presenta dei vantaggi sull'altro che consiste nell'apprezzare le variazioni di luminosità del solfuro deposto su fondo oscuro.

**Onde stazionarie osservate in vicinanza del corpo umano di A. Charpentier (Ibid.; p. 155).**

Ponendosi dinanzi ad una parete riflettente e allontanando progressivamente dalla superficie anteriore del corpo, in una direzione normale, una piastrina di rame rilegata con un filo pure di rame a un piccolo schermo fosforescente fisso, ovvero addirittura lo schermo solo, si osserva che questo passa per dei massimi e minimi d'intensità luminosa situati a uguali distanze. Ciò indica l'esistenza in vicinanza del corpo di onde stazionarie. L'interposizione di una lamina di piombo o di fogli di carta bagnata non arresta il fenomeno.

La lunghezza di queste onde stazionarie è uguale in media a quelle delle onde nervose studiate precedentemente dall'A. (V. *Rivista* N. 63, p. 248 e p. 250).

Altre sorgenti di raggi  $N$  (una lamina di acciaio, uno schermo fosforescente, etc.) possono presentare questo fenomeno; ciò però non toglie niente all'interesse particolare che offrono onde che dall'organismo vanno al di fuori.

**Sopra alcuni fatti relativi all'osservazione delle variazioni di splendore dei solfuri fosforescenti sotto l'azione dei raggi  $N$  o azioni analoghe di E. Bichat (Ibid.; p. 254):**

Un filo di platino, reso incandescente dalla corrente fornita da un accumulatore, fornisce dei raggi  $N$  i quali si pos-

sono osservare, mascherando il filo con una lamina di alluminio, e disponendo in seguito diverse fessure parallele al filo, praticate in lamine di piombo, e finalmente una striscia stretta di solfuro su cui i raggi vanno a cadere. Però isolando gli accumulatori, lo splendore del solfuro diminuisce, aumentando di nuovo non si tosto si rilega un punto qualunque del circuito colla conduttura del gas, purchè però il filo di congiunzione non sia ossidato per una certa lunghezza.

Si osservi, collo stesso procedimento, la radiazione emessa da un cucchiaino di platino reso incandescente da un bruciatore di Bunsen, l'uno e l'altro essendo chiusi in una lanterna di lamiera isolata. Si ha una diminuzione di splendore del solfuro, che aumenta pure facendo comunicare il cucchiaino, per mezzo di un filo, colla conduttura del gas. Anche qui se il filo è ossidato non si osserva il cambiamento.

Una lampada Nernst, isolata, e posta in una lanterna di lamiera messa in comunicazione colla sorgente elettrica, per mezzo di fili di rame, dà una radiazione che aumenta lo splendore del solfuro.

Ossidando però i fili, per 10 o 20 centimetri di lunghezza, lo splendore diminuisce. Uno dei fili della lampada sia ossidato, allora, a seconda che l'altro è ossidato o non, si ha aumento o diminuzione dello splendore del solfuro.

L'ossidazione dei fili si ottiene passandovi sopra la fiamma di un cannello.

Lo spettro dell'irraggiamento della lampada Nernst, osservato coi soliti mezzi (V. per es. *Rivista* N. 55; p. 38), fornisce massimi o minimi dello splendore della linea fosforescente, a seconda che i fili non sono o sono ossidati. L'aumento di splendore si muta in diminuzione, se un osservatore serra fra le dita uno dei poli di una pila di cui l'altro è al suolo. Uguale inversione succede se l'osservatore, isolato sopra uno sgabello, viene elettrizzato per influenza, positivamente o negativamente, mediante un bastone di resina o di vetro.

Anche l'emissione pesante prodotta da una moneta (V. *Rivista* N. 66 p. 533) dà un minimo sullo schermo, se la moneta è isolata, che ridiventa un massimo, se l'osservatore è elettrizzato come sopra.



Tutte queste esperienze dimostrano l'influenza notevole, sulle apparenze del solfuro, dello stato della sorgente e dell'osservatore.

Non si può per ora dare di esse una spiegazione, ma se si nota che lo schermo, la sorgente e l'osservatore sono, in realtà, sorgenti di emissioni elettrizzate, si concepisce che, secondo l'elettrizzazione dei corpi in presenza, l'intensità o la qualità di queste emissioni, l'effetto prodotto sull'occhio dal solfuro possa essere modificato.

**Sulla natura dei raggi  $N$  ed  $N_1$  e sulla radioattività dei corpi che emettono queste radiazioni di *Jean Becquerel* (Ibid. ; p. 264).**

I raggi  $N$  emessi da una lampada Nernst, secondo osservazioni comunicate all'A. dal Blondlot, non vengono influenzati da un campo magnetico intenso come quelli provenienti da altre sorgenti (V. *Rivista N.* 66, p. 537).

Questo fatto suggerisce all'A. l'idea di un ravvicinamento tra i raggi di Blondlot e quelli emessi dalle sostanze radioattive, tanto più che i raggi  $\beta$  sullo schermo al solfuro agiscono come i raggi  $N$ , e quelli  $\alpha$  come i raggi  $N_1$  (V. questo numero p. 457).

Perciò egli fa passare i raggi  $N$  od  $N_1$  tra le armature di un'elettrocalamita Weiss, normalmente alle linee di forza, e li raccoglie per mezzo di un tubo di vetro mobile di cui un'estremità è munita di uno schermo al solfuro. Facendo agire l'elettrocalamita i raggi vengono deviati variamente, ciò che si osserva spostando convenientemente il tubo mobile.

L'A. ha così constatato che i raggi di Blondlot sono formati 1° da un fascio non deviato che è senza azione sul solfuro, salvo per i raggi emessi dalla lampada Nernst; 2° da un fascio deviato in un piano normale alle linee di forza, e considerevolmente disperso, composto di radiazioni identiche ai raggi  $\beta$ ; 3° da un fascio deviato nel senso della deviazione dei raggi  $\alpha$ .

Per mettere in evidenza i raggi non deviati l'A. pone sul loro tragitto, dopo che il campo magnetico ha eliminati i raggi deviabili, una piccola quantità di un sale di uranio per vedere apparire i raggi  $N$ , o di un sale di bismuto polonifero per

produrre raggi  $N_1$ . Bisogna però evitare l'azione diretta dei raggi  $\alpha$  e  $\beta$  sul solfuro di calcio mediante spessi diaframmi di alluminio.

I raggi  $\gamma$  cioè quelli non deviati differirebbero da quelli emessi dai corpi radioattivi pel fatto che sono rifrangibili attraverso l'alluminio, come l'A. promette di dimostrare in una prossima nota.

**Sulla rifrazione dei raggi  $N$  ed  $N_1$  di Jean Becquerel** (Ibid.; p. 267; errata a p. 416).

In queste esperienze la sorgente di raggi è del solfuro di calcio insolato e sottoposto all'azione di corpi radioattivi emettenti dei raggi  $\beta$ . Il solfuro è posto alla base di un prisma di alluminio che concentra alla sua sommità i raggi, i quali, guidati da un tubo di vetro normale alle linee di forza di un campo magnetico, cadono coll'incidenza normale sopra un prisma di alluminio di cui l'angolo è di  $30^\circ$ .

In queste condizioni:

1. Se l'elettrocalamita non è eccitata, si osservano al di là del secondo prisma fasci di raggi  $N$  ed  $N_1$  variamente dispersi.

2. Essi spariscono eccitando il campo magnetico.

3. Interponendo però tra il tubo di vetro ed il 2° prisma un sale di uranio, sorgente di raggi  $\beta$ , ne riappariscono alcuni.

4. Sostituendo il sale di uranio con del bismuto polonifero, sorgente di raggi  $\alpha$ , succede inversione tra i raggi  $N$  ed i raggi  $N_1$ .

5. Si ha un fascio inattivo sullo schermo rivelatore, interponendo simultaneamente il sale di uranio ed il bismuto polonifero.

Queste esperienze dimostrano che i raggi non deviabili dal campo magnetico si rifrangono attraverso il prisma di alluminio, e che essi possono in qualche modo trascinare raggi  $\beta$  ed  $\alpha$  e costituire raggi  $N$  ed  $N_1$ .

L'A. inoltre trova che sul passaggio dei raggi  $N$ , nell'aria o in un filo di rame, si produce, normalmente al fascio, una emissione di raggi che sembrano essere raggi  $\alpha$ ; e sul passaggio di un fascio  $N_1$ , un'emissione normale di raggi  $\beta$ .

**Della contemplazione alla camera oscura di superficie debolmente illuminate da certe speciali luci. Caso degli oggetti di forma lineare di F. P. Le Roux (Ibid.; p. 270).**

Questo studio di ottica fisiologica è di grande importanza specialmente per coloro che vogliono porsi nelle condizioni migliori per osservare i raggi N.

L'A. viene nella conclusione che la condizione più vantaggiosa, per osservare superficie fosforescenti debolmente illuminate, è quella di disporle sotto forma di tratti rettilinei non oltrepassanti un millimetro di spessore. Due linee incrociate possono offrire degl'inconvenienti per un occhio non assolutamente esente da astigmatismo. Prima di osservare la linea o le linee fosforescenti di cui si studiano le variazioni luminose, e che l'A. chiama con nuovo vocabolo *phosphotest*, bisogna prendere le seguenti precauzioni:

a) Fare riposare l'occhio, durante 15 minuti, in una camera poco rischiarata, ed evitare di esporre da se stessi il *phosphotest* alla luce del sole per eccitarlo.

b) Nella camera oscura attendere almeno 5 minuti in un completo riposo.

Può accadere, quando non si usino scrupolosamente queste precauzioni, che una parte della retina sia divenuta insensibile, onde il *phosphotest* si scorge solo in certe speciali posizioni dell'occhio.

**Sulla proprietà che posseggono certe porzioni del corpo umano di proiettare continuamente un' emissione pesante di Julien Meyer (Ibid.; p. 320).**

Si copra la faccia di un individuo, coricato sul dorso, con una lamina di piombo spessa un millimetro, lasciando in corrispondenza di un occhio un foro largo un centimetro. Per mezzo di uno schermo al solfuro, l'A. ha riconosciuto che l'occhio lancia un' emissione pesante verticale e secondo linee curve asintotiche innalzantisi dall'occhio stesso.

Anche l'estremità di un dito lancia l' emissione pesante che sembra animata di grande velocità, a giudicare dalla curva che essa segue, e che si esplora collo schermo.

Essa attraversa: 10 cm. di legno, carta o cartone, 1 cm. di zinco, ma è arrestata da un millimetro di piombo.

Applicando l'occhio in un tubo di vetro inclinato l'emissione pesante vi scivola come un liquido, e può essere financo raccolta in una bottiglia di vetro. Capovolgendo allora la bottiglia sullo schermo, come si farebbe se questa contenesse un liquido, lo schermo s'illumina. Infine essa è deviata da una calamita.

**Nuove esperienze sulla registrazione fotografica dell'azione che i raggi  $N$  esercitano sopra una piccola scintilla elettrica di R. Blondlot (Ibid.; p. 843).**

Per comprendere il contenuto di questa nota bisogna riferirsi ad un'altra dello stesso A., già da noi riassunta (V. *Rivista* N. 56 p. 122).

Si è obbietato all'A.: la lamina di zinco che serve di supporto allo schermo di piombo o di carta bagnata, e che copre, ad una certa distanza, metà della lastra fotografica, non forma capacità col piccolo eccitatore a scintille, e quest'aumento di capacità non produce indebolimento della scintilla, capace di alterare i risultati dell'esperienza fotografica?

L'A. anzitutto rammenta che in un'altra sua nota precedente (V. *Rivista* N. 67 p. 50) avvertiva, che prima di fare agire i raggi  $N$ , aveva controllata la bontà del procedimento senza di essi, e che allora le due metà della lastra fotografica erano apparse allo sviluppo uguali, e che lo stesso risultato aveva ottenuto coi raggi  $N$ , e non facendo uso dello schermo di piombo o di carta bagnata, ma solo della lamina di zinco, trasparente a questi raggi (1). Ciò dimostra che questa non ha alcuna influenza sensibile sulla scintilla.

Tuttavia, per togliere ogni dubbio, l'A. ha posto dinanzi a tutta la lastra fotografica, e non sopra una metà solamente, una lamina di zinco, ed ha rivestita la scatola mobile di cartone di un foglio di alluminio rilegato al suolo per eliminare qualunque variazione di capacità. Ha reso poi metà della lamina di zinco opaca ai raggi  $N$ , coprendola con carta bagnata. L'esperienza così modificata ha dato gli stessi risultati di prima.

(1) Questo particolare fu da noi omissso nel riassunto della nota citata.

Infine ha tolto addirittura la lamina di zinco, ed un assistente intercettava e lasciava passare periodicamente i raggi *N*, emanati dalla lampada Nernst, mediante un foglio di cartone bagnato, regolando i suoi movimenti su quelli dell'operatore che faceva muovere la scatola contenente l'eccitatore. Così che mentre questa si trovava di contro a una metà della lastra fotografica agivano i raggi *N*, e mentre si trovava di contro all'altra metà, essi non agivano. I risultati furono ancora conformi ai precedenti.

C'era ancora da dubitare che i movimenti della scatola fatti a mano, non dessero la stessa durata di esposizione alla luce della scintilla delle due metà della lastra fotografica. E l'A. rimpiazza il movimento a mano, col movimento automatico, commettendo al massimo un errore di  $\frac{1}{2}$  secondo sopra 50 secondi di esposizione complessiva di ciascuna metà, e facendo in modo che il  $\frac{1}{2}$  secondo fosse in più sulla metà della lastra esposta nell'assenza di raggi *N*. I risultati non hanno variato. Sicchè le lastre fotografiche sono testimoni irrecusabili dell'azione dei raggi *N* sulla scintilla elettrica.

**Esperienze permettenti di rivelare i raggi *N* di H. Bordier** (Ibid. ; p. 972).

Sopra uno spesso foglio di carta si lascino cadere delle gocce di collodio tenente in sospensione un poco di solfuro, facendone due gruppi. Disseccate che sieno, si lascino nell'oscurità durante una notte, e l'indomani si espongano alla luce del giorno per una durata di 5 a 10 minuti. Si sovrapponga il foglio ad una lastra fotografica, si avvolga il tutto in carta *écolier*, e si situi sopra uno dei gruppi una lima di acciaio temperato, e sull'altro un pezzo di piombo dello stesso peso. Dopo 24 ore di soggiorno nell'oscurità, la lastra sviluppata mostra le macchie corrispondenti alla lima nettamente più estese delle altre.

In un'altra esperienza consimile le macchie furono misurate da persona che ignorava lo scopo della ricerca. Risultò che quelle in corrispondenza colla sorgente di raggi *N*, benchè avessero un nucleo più piccolo, erano circondate da un'aureola più estesa.

Ecco un'altra esperienza. In un tubo di vetro appuntito



si ponga un po' di collodio al solfuro, e colla punta si tracci su carta spessa una riga, che dilatandosi assume lo spessore di 3 millimetri. Si divida la riga, dopo insolata per 7 minuti, in due parti, e ciascuna porzione si ponga sopra una lastra fotografica al solito poggiando sull'una del piombo e sull'altra una lima. Allo sviluppo, dopo 48 ore di posa, la riga sotto la lima è accompagnata da aureole più larghe che quelle dell'altra.

Conclude l'A. che l'acciaio temperato ha emesso dei raggi *N* che hanno agito sul solfuro di calcio aumentandone il grado di fosforescenza, la quale ha impressionata la lastra fotografica (1).

**Sulla registrazione dei raggi *N* per mezzo della fotografia** di *G. Weiss* e *L. Bull* (Ibid.; p. 1028).

L'esperienza fatta dagli AA., e ripetuta un gran numero di volte, è servita a controllare l'asserzione del Blondlot che le superficie debolmente rischiarate diventino più luminose quando sieno colpite dai raggi *N* (V. *Rivista* N. 55 p. 33).

Essa consiste nel formare sulla lastra di un apparecchio fotografico l'immagine diffusa da un cartone bianco, in modo però da non essere scorte le granulazioni della carta, nel situare dietro la lastra, e separata da essa da un foglio di carta nera, una lamina di piombo spessa un mezzo centimetro, e sulla quale sono stati aperti due fori quadrati di 3 centimetri di lato, distanti 15 millimetri, e infine nel fare agire sulla lastra, dalla parte posteriore della macchina fotografica, i raggi *N* emessi da una lampada Nernst, chiusa in una cassa munita di una grande apertura rettangolare coperta di carta nera. La gelatina della lastra era volta dalla parte della lampada. In queste condizioni le parti della lastra corrispondenti ai fori, se fossero diventate più luminose, sarebbero state più fortemente impressionate. Invece le lastre più varie, con pose

(1) Non sarà inutile fare osservare che questa conclusione contraddice l'altra di Jean Becquerel (V. *Rivista* N. 63 p. 250) che l'aumento di luminosità del solfuro, per effetto dei raggi *N*, non è reale, e che è invece la sensibilità della retina che è aumentata, conclusione accettata dallo stesso Blondlot (V. *Rivista* N. 64 p. 355).

che andavano dai 20 secondi ai 5 minuti, apparvero allo sviluppo perfettamente uniformi, ciò che distrugge l'asserzione del Blondlot.

Notiamo però che il risultato è conforme alle spiegazioni del Becquerel (V. *Rivista* N. 63 p. 250).

**Sopra un fenomeno dell'adattamento retinica alla visione dei colori deboli** di A. Polack (Ibid; p. 1207).

Lavoro di ottica fisiologica che può avere la sua importanza nella discussione delle esperienze sui raggi N, fatte osservando lo schermo al solfuro.

Risulta dalle esperienze dell'A. che passando improvvisamente da una completa oscurità alla luce, si scorge francamente il colore di una superficie debolmente rischiarata con luce monocromatica, colore che all'oscuro sembrava debole ed incerto. Ma dopo una corta durata la sensazione del colore svanisce completamente sotto l'azione intensa della luce.

L'A. dà la spiegazione del fenomeno, che a noi non interessa.

(*Continua*).

Prof. F. RE.

**PRECHT I. — Pericolo di esplosione col radio** (*Physik. Zeitschrift*, Gennaio 1906).

La sig. Curie nelle sue classiche memorie sui fenomeni di radioattività aveva accennato ad alcune esplosioni dei tubetti di vetro, ermeticamente chiusi, contenenti radio. All'A. avvenne di poter assistere ad un simile fenomeno. Entro un tubetto di vetro furono chiusi 25 mg. di bromuro di radio: per undici mesi tale tubetto servì per numerose esperienze, e finalmente nel Novembre passato esplose, scagliando a grande vetro e bromuro di radio, il tutto ridotto a fina polvere. L'A., date le circostanze del fenomeno, attribuisce tale scoppio ad un'alta pressione prodottasi nell'interno del tubo, o per uno sviluppo di elio, o per l'emanazione.

**REIGER R. — Sull'uso del telefono per determinare il ritmo della scarica nei tubi** (*Phystk. Zeits.* Gennaio 1906).

Su quest'uso, che condurrebbe ad ammettere che il ritmo della scarica deve essere identico in ogni parte del tubo e nel rimanente circuito l'A. ritorna con opportune esperienze, facendo vedere come con adatta disposizione sperimentale si possa avere ritmo diverso.

PILTSCHIKOFF N. — **Sui raggi di Moser** (*Physik. Zeits.* Gennaio 1906).

L'A. chiama raggi di Moser i fenomeni denominati da altra emanazione pesante. Chiama poi raggi positivi quelli che reagiscono sul bromuro d'argento, raggi negativi quelli che ripristinano il bromuro d'argento già alterato dalla luce; raggi neutrali quelli che non esercitano alcun effetto. L'A. sarebbe riuscito ad ottenere belle radiografie. Esclude l'ipotesi che i raggi di Moser si possano attribuire al vapore dei metalli su cui si sperimenta, crede che non si possa ammettere che i fenomeni siano dovuti al perossido d'idrogeno, crede invece che si possa ricorrere all'ipotesi di gruppi subatomici, che si sprigionerebbero dalla superficie del metallo, durante l'ossidazione.

O. LUMMER, E. PRINGSHEIM. — **Sul potere emissivo della reticella Auer** (*Physik. Zeitsch.* Gennaio 1906).

Il Rubens aveva dedotto da certe sue esperienze che il potere emissivo della reticella Auer, tra i limiti  $\lambda = 0,45 \mu$ , e  $\lambda = 18 \mu$  è una funzione assai semplice della lunghezza d'onda: la legge fu dedotta da una tavola numerica, trovata sperimentalmente dal Rubens. Gli AA. fanno osservare che col pirometro ottico, usato dal Rubens si può determinare la temperatura dovuta ai raggi oscuri, e non la vera temperatura, e che i valori trovati sono inferiori al vero; non si può dunque applicare ad un corpo luminoso la legge valida per le radiazioni oscure. A questa obiezione, che è la principale mossa dagli AA., risponde il Rubens nello stesso periodico (*Physik. Zeitschrift*, Marzo 1906).

I. STARK e W. HERMANN. — **Sullo spettro della luce dei raggi-canale nell'azoto e nell'idrogeno** (*Physik Zeitschr.*, Febbraio 1906).

In base ad un'ipotesi, emessa in passato dallo Stark, si deduce che la luce dei raggi-canale deve presentare contemporaneamente uno spettro a bande ed uno spettro a righe; ma che lo spettro a righe deve essere più intenso di quello a bande, se la velocità dei raggi-canale cresce. Tale conseguenza sarebbe stata verificata dagli AA. della presente nota, usando dei due gas azoto ed idrogeno.

H. BEUNDORF. — Su di un elettrometro per misure di elettricità atmosferica a registrazione meccanica (*Physik. Zeitschrift* Febbraio 1906).

In questa Nota l'A. dà la descrizione e la teoria di un elettrometro usato in parecchie stazioni meteorologiche per lo studio dell'elettricità atmosferica: elettrometro scrivente non con processo fotografico, ma con processo meccanico. Rigidamente connesso all'ago di un elettrometro a quadrante è un indice di alluminio; un movimento d'orologeria imprimo ad una striscia di carta la velocità di circa 4 cm. all'ora; un opportuna disposizione fa sì che l'indice di tempo in tempo lasci registrato sulla carta la propria posizione.

K. SIEGL. — Sulla fluorescenza determinata dai raggi secondari del radio (*Physik Zeits.*, Febbraio 1906).

Se le radiazioni emesse da una sostanza radioattiva vengono a colpire un corpo, determinano da quest'ultimo una nuova radiazione, che gode di proprietà riscontrata già nei raggi catodici, ed in particolare determina la fluorescenza dei corpi colpita. L'A. studiò i raggi secondari emessi dal legno, alluminio, ebanite, vetro — ferro, nickel, rame, zinco — argento, stagno — platino, oro, mercurio, piombo. Trovò un minimo per il legno, ed un massimo per il piombo: Trovò inoltre che lo spessore della lamina usata non è indifferente, nel senso che crescendo lo spessore, cresce pure l'intensità della fluorescenza. Ne consegue che i raggi secondari non si possono considerare come un fenomeno dovuto alla superficie, ma per lo studio di essi è necessario tener conto dello spessore delle lamine usate.

cn.

**Il Terremoto della California registrato a Firenze.**  
— I pendoli degli osservatori di Quarto e Ximeniano incominciarono a segnare i tremiti preliminari del terremoto alle 14<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> 15<sup>s</sup> (del meridiano centrale europeo): dai loro diagrammi risulta che le ondulazioni arrivarono a Firenze 10 minuti almeno più tardi. Secondo il Sac. Prof. Stiattesi la differenza sarebbe di 10<sup>m</sup> 43<sup>s</sup>, e la distanza di Firenze dall'epicentro di 9930 Km. (1). Il diagramma disegnato dai pendoli orizzontali (m. Stiattesi) all'Osservatorio del Collegio della

(1) V. per il calcolo N. 74 pag. 106.



Quercie, e pubblicato in facsimile dal P. Giannuzzi, segna il principio dei tremiti alle 14.25, con una durata di 11 minuti: la formola di Omori darebbe allora, come risultato, una distanza di Km. 9926. È difficile discutere il valore oggettivo di questi risultati finchè non sia determinato con molta approssimazione l'epicentro. *ms.*

## CHIMICA

---

A. JOB. — **Il meccanismo dell'ossidazione.** — (La Revue du Mois, 10 Février 1906).

Le proprietà ossidanti dell'essenza di terebentina di fresco preparata sono dovute solo ad una parte dell'ossigeno che in essa si trova. Si ha formazione di un perossido instabile ed è solo l'ossigeno del perossido che ha proprietà attive. Essendo lo studio ai fenomeni di ossidazione che avvengono in natura vien fatto di pensare che anche in essi si abbia formazione intermedia di perossidi instabili. Questa idea semplice e geniale spiegherebbe un gran numero di reazioni che noi non sapremmo altrimenti interpretare. Molti dei così detti fenomeni catalitici, l'azione dei fermenti, dell'emoglobina del sangue, della clorofilla ecc. sarebbero dovuti a questo semplice meccanismo di perossidazione e riduzione successiva. In molti casi la formazione del perossido intermedio è stata potuta dimostrare, così nel passaggio dell'ossido ferroso a ferrico, dei sali ceriosi a cerici ecc. L'argomento è del più alto interesse e il bell'articolo del Job mostra chiaramente quale ne sia l'estensione e l'importanza.

ETTORE CRUDO. — **Sulla preparazione dell'acido nitrico dall'azoto atmosferico.** — (Rassegna Mineraria dell'Industria chimica — Torino 21 Marzo 1906, Vol. XXIV, N. 9).

Il presente articolo è una critica del nuovo processo ideato dai norvegesi prof. Birkeland ed Eyde per preparare l'acido nitrico dell'azoto atmosferico. Questi studiosi sarebbero riusciti con uno speciale dispositivo elettro magnetico da loro ideato, a distanziare notevolmente i metodi finora conosciuti per la conversione dell'azoto atmosferico in azoto nitrico, tanto da rendere questa trasformazione veramente pratica ed industriale.



L'A. dell'articolo con l'iuto di dati e di cifre dimostra come questa pretesa convenienza in realtà non possa sussistere.

G. AUSTERWEL. — **L'utilizzazione dell'ozoto dell'aria.** — (*Revue Général de Chimie* — 1 Aprile 1906).

Il presente articolo descrive i metodi escogitati per utilizzare l'azoto atmosferico, fermandosi, in particolar modo in quello di Birkeland ed Eyde, che più di tutti merita considerazione e che ha in questi ultimi tempi richiamata l'attenzione di quanti si interessano all'importante problema.

H. MOISSAN. — **Sulla distillazione del titanio e sulla temperatura solare.** — (*Accad. des Sciences, Séance du 19 Mars*).

H. Moissan ha stabilito che il titanio, benchè il suo punto di ebullizione sia elevatissimo, può venir distillato con regolarità, come il ferro, uranio, tungsteno e molibdeno.

L'insieme delle esperienze di questo scienziato sulla distillazione dei metalloidi e dei metalli lo conduce ad interessanti considerazioni riguardo alla temperatura del sole.

Qualunque sia la forma esterna della parte visibile del sole, noi sappiamo che questo astro è formato dagli stessi corpi semplici della terra o meglio che la maggior parte dei corpi semplici che si trovano sulla superficie terrestre si trovano anche sul sole.

Il titanio esiste nel sole, come il ferro, il cromo, il manganese e il tungsteno. È molto verosimile che il sole, anche a causa della grande quantità di calore che esso irraggia, non possa esser formato solamente da materie gassose e che debba contenere un nucleo solido o liquido.

Ora la temperatura massima dell'arco elettrico è stata misurata da Violle e riconosciuta vicina a  $3500^{\circ}$ . A questa temperatura i corpi conosciuti sono tutti allo stato di vapore; quindi la temperatura del sole non dovrebbe sorpassare i  $3500^{\circ}$ . Ma le esperienze sono state fatte alla pressione atmosferica e si comprende agevolmente come pressioni più grandi potrebbero modificare i fenomeni di ebullizione dei differenti corpi semplici o composti. Si può quindi solo argomentare che queste temperature saranno lungi dal raggiungere le cifre troppo elevate indicate in altri tempi ed oscilleranno verosimilmente fra

la cifra di Wilson, 6590° C. e quella di Violle, compresa fra 2000° e 3000° C. ravvicinandosi forse a quest'ultima.

E. VIGOUROUX. — **Azione del silicio sul cobalto.** — (Ac. des Sciences, Séance du 12 Mars).

Secondo le esperienze dell'A. risulta: 1° A temperatura elevata il cloruro di silicio vien ridotto dal cobalto con formazione di cloruro metallico che si volatilizza e di un cobaltosiliciuro che resta; 2° Verso 1200° 1300°, l'azione cessa, cioè la saturazione è raggiunta, quando la lega contiene dal 19 al 20 per 100 di silicio combinato; 3° Questo limite di siliciurazione corrisponde alla formula del composto  $\text{Co}^2\text{Si}$ .

E. VIGOUROUX. — **I ferro-molibdeni puri.** — (Ibidem, Séance du 9 Avril).

L'A. per unione diretta del ferro e del molibdeno, sia allo stato nascente, sia allo stato libero, forma una serie di ferro-molibdeni puri, fusi, raggiungenti tenori prossimi al 80 per 100; questi ferro-molibdeni abbandonano quattro corpi rispondenti a formule di composti definiti;  $\text{Fe}^2\text{Mo}$  deve costituire il composto definito inferiore suscettibile di prendere origine nei ferro-molibdeni di sintesi, posto che di una sbarra a 12,50 per 100 (contenenti abbastanza ferro per formare  $\text{Fe}^{12}\text{No}$ ), l'acido cloridrico non ha potuto sciogliere che ferro, senza tracce di molibdeno e la sua azione non è cessata che quando il residuo aveva raggiunto il titolo di 46,20 per 100.

E. B.

## BIOLOGIA

---

G. TUCCIMEI. — **Il tempo e lo spazio nella funzione del cervello.** — Rivista Internaz. di scienze sociali e discipline ausiliarie, 1906.

Il Ch.<sup>mo</sup> autore in tutti i suoi scritti porta una chiarezza di vedute, e una limpidezza di insegnamento tali che ci si sente invogliati a leggere le esposizioni accurate degli argomenti che egli studia. Nel presente lavoro con fine analisi egli ha saputo sceverare quanto di buono e quanto di falso si ha in tutte quelle ricerche della psicologia positiva che tendono

a dimostrare la « materialità del pensiero ». La quistione è molto importante, come di leggieri si comprende; ma da parte degli avversari dello spiritualismo è basata tutta sull'equivoco. Se il pensiero fosse spirituale, affermano essi, non avrebbe nè estensione, nè durata; sarebbe cioè istantaneo e non risiederebbe in determinate circonvoluzioni cerebrali. Ora la psicofisica, aggiungono, ne misura il tempo preciso, la fisiologia addita con le localizzazioni cerebrali della parola le parti della sostanza grigia che la effettuano. Il punto di vista da cui il ch. A. li combatte è quello fisiologico. A me riesce impossibile il riassumere i numerosissimi fatti che egli ha esposto a dimostrazione dell'errore degli avversari e la fine critica con la quale li esamina e mi debbo perciò limitare a consigliare la lettura di questa preziosa pubblicazione a quanto si interessano di psicologia o di fisiologia.

A. B. MAC CALLUM e M. L. MENTEN. — **Sulla distribuzione del cloruro nelle cellule e nelle fibre nervose.** — *Proceedings* 516. B.; Royal Society of London.

Il fatto che il cloro esiste sotto forma di cloruro o di cloruri nel cilindrasse delle fibre nervose ed uniformemente distribuito, secondo le ricerche di questi AA., serve mirabilmente a far comprendere la conduttività nervosa. Se il cloro esiste in parecchie combinazioni è con il sodio, il calcio ed il magnesio che è per lo più combinato. Se esiste un solo composto, questo è il cloruro di sodio. Poichè il cloruro almeno in parte è in soluzione nella materia costitutiva del cilindrasse, così si stabilisce la condizione elettrolitica che esplica la conducibilità del nevrasso, la propagazione dell'impulso nervoso, e l'attitudine all'eccitazione della fibra nervosa. Ma il cloruro non è già in totalità allo stato di soluzione ordinaria come lo dimostrano i fatti relativi alla velocità dell'eccitazione nervosa. Questa, per quanto si sa, non è mai superiore ai 41 metri per secondo; essa dovrebbe essere molta più grande se i cloruri fossero in uno stato di semplice soluzione. Si deve credere adunque che la disposizione dei cloruri nel cilindrasse non è già quella della semplice soluzione acquosa, e senza alcun dubbio vi è in uno stato colloide. Ora si sa che le sostanze colloidi hanno delle proprietà che differiscono di molto da

quelle delle soluzioni inorganiche in ciò che concerne la pressione osmotica, la conducibilità elettrica, la crioscopia, ecc. Sembra che la proporzione dei cloruri associati alle particelle colloidali è molto considerevole e che la diffusione negli umori non clorurati si fa lentamente. Il cilindrasse è costituito principalmente da colloidali in sospensione, abbastanza concentrati per assicurare una discreta consistenza. Questi colloidali racchiudono una parte almeno di cloro della fibra nervosa e naturalmente gli ioni portatori della carica elettrica non possono con una simile distribuzione elettrica viaggiare liberamente. Gli autori portano numerosi fatti a sostegno delle loro idee: l'esistenza di elettroliti concentrati sotto forma di cloruri uniformemente distribuiti nel cilindrasse, la conservazione di questa concentrazione per mezzo dell'impermeabilità della guaina midollare e del nevrilemma, la forte conducibilità del cilindrasse; tutti questi fatti ed altri ancora delle proprietà fisiche delle fibre nervose giustificano le ricerche intraprese dai ch. AA.; ricerche che hanno certo un'importanza decisiva.

ENRIQUES P. — **Della circolazione oscillante nella *Phoronis psammophila*.** — R. Accad. dei Lincei Cl. Sc. Fisiche Mat. e Nat. Vol. 14, 2 semestre, S. 5, F. 9.

Nella *Phoronis ps.* si ha una circolazione oscillante nel senso che quella che circola entro il sistema vasale si sposta oscillando con forti reflussi controsenso. E circolano soltanto i globuli sanguigni stipati strettamente durante il loro passaggio nel vaso laterale con pochissimo plasma. Il plasma, ossia la massima parte, di esso si sposta oscillando nel vaso mediano e durante queste oscillazioni che sono più rapide all'andata verso l'avanti che al ritorno, i globuli sanguigni, raccolti nelle parti posteriori del corpo, sono spinti violentemente verso la testa, di qui non tornano tutti col reflusso del plasma, ma restano incagliati, trattenuti, finchè col loro abbondante accumularsi una contrazione del vaso mediano finisce per provocare un forte spostamento di globuli rossi in tutto il sistema ed allora si vede la corrente di essi retrocedere nel vaso laterale. Una circolazione di questo genere è per quanto si sappia unica nel regno animale.

GREGOIRE. — **Les résultats acquis sur la cinèses de maturation dans les deux regnes.** — La cellule, publication de l'Université catholique de Louvain, T. XXII, fas. 2.

L'A. dopo una rassegna critica molto accurata della letteratura sui processi di maturazione, conclude affermando che il processo di maturazione nel regno vegetale ed animale risponde perfettamente allo *schema eteroomotipico*. Secondo questo schema i processi di maturazione sono i seguenti:

1) Le due branche costitutive dei cromosomi I° definitivi si separano l'una dall'altra in ciascun cromosomo alla prima cinesi.

2) I cromosomi figli I° subiscono alla fine della metafase o durante l'anafase una divisione longitudinale.

3) I cromosomi-figli I°, così costituiti, conservano durante l'intercinesi la loro autonomia. I cromosomi-figli I° divengono i cromosomi II° e le metà longitudinali anafasiche divengono le branche costitutive dei cromosomi II°.

4) Sono queste branche — e in conseguenza le metà anofasiche — che si separano in ciascun cromosomo, alla seconda figura di cariocinesi. Questo processo si oppone al processo di *postriduzione*, non scioglie però la quistione del processo di *preriduzione* e del processo *eumitotico*. Quindi, se esiste una cinesi di riduzione, questa deve essere la seconda cinesi di maturazione; per mezzo di questa cinesi si distribuirebbero ai due poli i cromosomi somatici completi e si effettuerebbe *realmente* la riduzione dei cromosomi da  $n$  ad  $\frac{n}{2}$ .

Tuttavia due possibilità restano aperte. L'A. propende a credere, come meglio dimostrerà nei successivi lavori, che si ha sempre a fare con una scissione di *preriduzione*.

TREVES. — **Sopra gli elementi di giudizio per il confronto dei pesi per mezzo del loro sollevamento.** — Archivio di Fisiologia Vol. III, F. III, marzo 1906.

L'A. giunge alla conclusione che nell'apprezzamento dei pesi intercede un rapporto fisso tra le variazioni di stimolo (peso) e le variazioni di sensazioni, sicchè l'oggetto del nostro giudizio non è solo il peso in sè, ma è l'intensità di sforzo la quale dipende strettamente dall'impulso e varia in senso op-



posto ad esso, sicchè le oscillazioni ammissime e gli errori che generalmente si verificano in tal genere di osservazioni debbono essere interpretati come l'espressione indiretta delle oscillazioni cui va soggetto l'impulso motore, quale emanazione di un atto affine all'attenzione, grandemente instabile e non suscettibile di un diretto controllo. In altri termini nel sollevamento dei pesi a scopo di confronto il giudizio nostro si porta su quantità fisiche che pur collo stesso peso variano grandemente a nostra insaputa col variare dell'impulso. Questa conclusione costituisce un'amplificazione della legge di Fulterton e Cattell, secondo la quale l'aumento dell'errore d'osservazione col crescere delle grandezze è soggetto a variazioni di cui le cause e il valore dovrebbero determinarsi caso per caso, e mira ad illustrare di quale natura debbono essere le cause di tali variazioni. Solo il metodo delle minime differenze sicuramente apprezzabili dovrebbe logicamente trovare applicazione nelle esperienze di confronto tra pesi e il dato che tale metodo ci fornisce si deve interpretare come la minima differenza di peso capace di provocare nell'osservatore una variazione di sforzo superiore alle oscillazioni di esso dovute alle mutazioni incoscienti dell'impulso.

O. FRAGNITO. — **La prima apparizione delle neurofibrille nelle cellule spinali dei vertebrati.** — *Annali di Nevrologia*, Anno XXIII, Fasc. VI.

Secondo l'A. i primi rappresentanti delle neurofibrille nel corpo delle cellule ganglionari sono cordoni cellulari forniti di nucleo a struttura per lo più riconoscibile e quasi sempre tra loro equidistanti. L'A. perciò crede che vi sia una analogia tra gli elementi costituenti il sincizio precursore della cellula gangliare e i lunghi nastri pluricellulari precursori delle fibre. Solo più tardi questi cordoni danno origine a vere neurofibrille; così ad es. al 13° giorno d'incubazione molte cellule spinali degli embrioni di pollo presentano fibrille in tutto il corpo protoplasmatico.

SALTKOW. — **Versuche über Gehirnelplantation zugleich ein Beitrag zur Kenntniss reactiver Vorgäng an der zelligen Gehirnelementen.** — *Archiv f. Psychiatrie und Nev.* 40 B. 2 H. 1905.

L'A. ha eseguito l'escissione e le immediate riposizioni in

situ di pezzi di sostanza cerebrale. Sacrificando gli animali in varî periodi di tempo successivi, ha potuto stabilire che il tessuto nervoso si lasciò trapiantare, che il pezzo trapiantato non va incontro a rammollimento, ma guarisce come ogni altro tessuto; che gli elementi cellulari rimangono in parte integri per un certo tempo, presentano alterazioni progressive e più tardi gli elementi specifici vanno distrutti.

**Z. TREVES. — Metodo per la determinazione diretta dell'energia di contrazione, e sua applicazione allo studio delle leggi della fatica. — Archivio di Fisiologia, n. 3, 1905.**

Importantissimo è lo studio che l'A. ha compiuto con indagini opportune e minute; degne di speciale nota sono le conclusioni che se ne possono trarre.

Tale studio fa seguito ad una comunicazione che nel decorso anno l'A. ebbe a presentare al Congresso internazionale dei fisiologi a Bruxelles su uno speciale metodo seguito nelle sue ricerche.

Nella sua comunicazione egli esprimeva l'opinione che la diminuzione della potenza muscolare, quale la si osserva nel lavoro ritmico volontario, sia indice diretto non tanto del deperimento del muscolo, quanto dell'attenuazione graduale dello stimolo. Nel presente lavoro l'A. chiarisce per buona parte l'apprezzamento sommario fatto nel decorso anno.

Durante una lunga serie di contrazioni ritmiche, mentre diminuisce continuamente il lavoro, la potenza muscolare (cioè il lavoro nell'unità di tempo) oscilla in vario modo e diminuisce in misura indipendente dal primo. E perchè nel movimento volontario il soggetto ha soprattutto presente l'efficacia e la prontezza del movimento, non è la quantità di lavoro, ma la potenza muscolare quella che assume l'importanza maggiore. Disponendo i nostri muscoli di una data quantità di energia, la potenza è tanto maggiore quanto minore il tempo impiegato nella contrazione; il tempo a sua volta è minore quanto maggiore è l'accelerazione; e quest'accelerazione è l'espressione dell'intensità dello stimolo iniziale. L'accelerazione va nel suo complesso diminuendo col lavoro ritmico; ed è appunto la curva dell'accelerazione che deve essere interpretata come indice dell'attenuazione graduale dello stimolo nervoso. Diver-

samente avviene per la quantità di stimolo che vien somministrato al muscolo, cioè l'energia di contrazione, al quale coll'indebolirsi del muscolo cresce; e cresce perchè fa difetto l'accelerazione, specialmente negli stadi di affaticamento avanzati nei quali l'accelerazione non è capace di assicurare la regolarità del movimento.

Soltanto in due esperienze l'A. ha visto diminuire l'energia di contrazione in modo rilevante, e proprio quando è necessario impiegare un'energia di contrazione assai più grande dell'ordinario fin dal principio per ottenere invece un effetto esterno infinitamente minore. Soli in questi casi la depressione nervosa si manifesta sia con riduzione del già scarso acceleramento, sia con la diminuzione rapida della quantità di stimolo che il soggetto applica al muscolo a giudicare del tempo per cui s'insiste nella contrazione. Sotto questo aspetto secondo l'A. può affermarsi che gli ergogrammi ottenuti con gli ergografi Mosso e modificazioni, a peso costante od a molla, danno un'idea del modo in cui in determinate condizioni diminuisce il tempo per quale il soggetto resiste allo sforzo, nelle diverse riprese. È presumibile che anche in condizioni favorevoli di lavoro a lungo andare, nè può dirsi se prima o dopo che sopravvengano le alterazioni locali del muscolo, insorgerebbe una depressione nervosa analoga a quella osservata in alcune esperienze. È molto dubbio, però, che essa si verifichi nel lavoro diurno ordinario dell'uomo; anzi è improbabile, perchè l'uomo si rifiuta a lavorare lungo tempo in condizioni di sforzo troppo accentuato e per lo più non si lavora sotto l'impulso di stimoli massimi, come si fece nelle esperienze dell'A. Questo sarebbe ad ogni modo un interessante argomento; come soprattutto interessa dal punto fisiologico ed igienico proseguire lo studio che l'A. ha cominciato sulle leggi che regolano l'economia del lavoro muscolare nelle varie condizioni in cui praticamente questo lavoro si compie.

Tali indagini, secondo l'A. dovrebbero mirare a mettere in luce gli stretti nessi che dovranno esistere tra i fenomeni meccanici e nervosi della fatica muscolare e i fenomeni chimici.

Fra A. GEMELLI o. f. m.

## BIBLIOGRAFIA

**Il Selenio** di *L. Amaduzzi*, con 19 figure (Ditta Nicola Zanichelli, Bologna; L. 3).

Il Selenio, scoperto nel 1817 da Berzelius, è un metalloide chimicamente affine allo zolfo col quale si trova in vari luoghi associato. Esso probabilmente sarebbe rimasto pressochè sconosciuto alla generalità, se non fossero state scoperte certe sue singolari proprietà.

Il sig. Willoughby Smith adoperò nel 1873 dei bastoncini di selenio cristallino per costruire delle forti resistenze elettriche; ma non tardò ad accorgersi che tali resistenze erano variabilissime. Il sig. May, preparatore dello Smith, si accorse che il selenio è più resistente nell'oscurità che quando è esposto alla luce.

Però questo corpo si presenta sotto diversi stati allotropici di cui i principali sono: l'amorfo, il vetroso, il cristallino, ed è precisamente il selenio cristallino che offre la notevole proprietà di cui si è fatto cenno.

Per ottenere il selenio cristallino si mantiene per mezz'ora quello amorfo alla temperatura di  $190^0$  e poi si fa raffreddare lentamente durante un'ora (Kalischer). Ma esistono varii altri metodi per operare la trasformazione.

La variabilità di resistenza elettrica sotto le variazioni della luce ha procurato al selenio un certo numero di originali applicazioni entrate nella pratica, e ha fatto sperare nella soluzione di un problema, intorno a cui si affaticano molti, quello della trasmissione delle immagini a distanza.

L'idea dunque dell'A. di raccogliere in una monografia tutto ciò che si riferisce alle proprietà fisiche e chimiche del selenio ed alle sue applicazioni, non poteva che essere gradita a quanti si occupano di studi elettrici.

Il volume, pregevole per metodo e chiarezza, contiene numerosissime notizie che interessano tanto coloro che studiano il selenio dal punto di vista puramente scientifico, quanto quelli che se ne avvalgono per le sue applicazioni. Fra queste citiamo:



il fotofono di Bell, la telefonia senza fili Simon-Ruhmer, la telefotografia sistema Korn, il fotografofono Ruhmer, ecc. delle quali l'A. si occupa brevemente nel capitolo VI (1).

**L'année scientifique et industrielle** par *É. Gauthier* (Librairie Hachette et C. Paris, Boulevard Saint-Germain 75; Fr. 3.50).

Colla consueta semplicità il sig. Emilio Gauthier passa in rassegna quanto nel 1904 è stato scoperto, inventato, perfezionato nel campo delle scienze, della geografia, della medicina, delle industrie. Questa pubblicazione annuale è specialmente da raccomandarsi a tutte le persone che ci tengono ad avere una cultura generale, essendone la lettura assai facile e dilettevole.

**Le calcul simplifié** par *Maurice d'Ocagne* 2<sup>a</sup> ed. (Gauthier Villars, édit., Paris, Quai des Grands Augustins, 55; cartonné, Fr. 5).

Il bisogno di rendere più spediti e sicuri gli ordinari calcoli aritmetici, specialmente in certi casi ove essi occorrono continuamente, ed anche il desiderio di compiere cosa apparentemente paradossale, ha fatto nascere i numerosi tipi di macchine calcolatrici, nelle quali alcune leve e ingranaggi, convenientemente combinati, compiono in pochi istanti il prodigio di una lunga moltiplicazione o di un'estrazione di radice, o di altre operazioni aritmetiche.

Già fin dalla più remota antichità sono stati immaginati istrumenti assai semplici per questi scopi, ed il *palottoliere*, adoperato negli asili infantili, ne è un legittimo discendente. Ma altre vie ha ancora battute l'ingegno dell'uomo per semplificare i calcoli e renderli indipendenti dall'attenzione e dalle conoscenze matematiche del calcolatore.

Appunto l'A. del volume di cui ci occupiamo, celebre per l'invenzione della nomografia, fa un'esposizione rapida ma completa dei mezzi adoperati a tal uopo.

Egli ne fa la seguente classificazione:

1<sup>o</sup> Strumenti aritmetici che sono apparecchi che permet-

(1) A varie riprese ci siamo occupati delle applicazioni del selenio in questa *Rivista* (V. N. 42 pag. 544).



tono di effettuare manualmente le operazioni dell'aritmetica, senza il soccorso di alcun meccanismo.

2° Macchine aritmetiche, che sono congegni più o meno complicati in cui il calcolo si fa automaticamente. La prima di queste macchine fu inventata da Biagio Pascal, nel 1642, quand'egli non aveva ancora 19 anni, e serviva semplicemente per fare l'addizione. Oggigiorno le macchine per addizionare sono oggetto di una produzione industriale ragguardevole, ed offrono il vantaggio di registrare anche la somma. Sono principalmente adoperate nei negozi delle grandi città.

Più sorprendenti sono le macchine per moltiplicare di cui l'idea prima è dovuta a Leibnitz (1671), e di cui oggi esistono tipi perfetti.

Un'altra serie di macchine, dette *a differenze*, permette di calcolare le differenze prime, seconde, terze ecc. dei valori di un polinomio di grado  $n$ , di cui si faccia aumentare il valore della variabile di una quantità costante, quando si conoscano il valore iniziale di questo polinomio e la differenza costante  $n$ esima. Una di esse, inventata da Giorgio Scheutz e da suo figlio Eduardo (1853) fu utilizzata per la costruzione di tavole logaritmiche e trigonometriche. Non mancano infine, ciò che sembra addirittura fantastico, le macchine per la risoluzione numerica delle equazioni!.. Ce ne sono di vari tipi, ed una recente (1900) dovuta a Meslin è fondata sopra principî d'idrostatica.

3° Strumenti e macchine logaritmiche, fra i quali il notissimo regolo calcolatore. In questa categoria l'A. pone la macchina dell'ingegnere spagnuolo L. Torres, colla quale si risolvono equazioni del tipo:

$$A x^m = B x^n + 1$$

4° Le tavole numeriche (*barèmes*), che comprendono i numerosi libri di conti fatti.

5° Il calcolo grafico, che consiste nel fare speciali costruzioni geometriche sopra certi elementi geometrici, facilmente misurabili, che rappresentano i numeri che intervengono nel calcolo, e per cui si giunge ad elementi della stessa specie la cui misura è il risultato cercato. La statica grafica è un esempio di questo calcolo.

6° Il calcolo nomografico il quale si giova di speciali tavole grafiche più o meno complicate (nomogrammi o abachi) e quotate che danno subito i risultati di cui si ha bisogno. I principî di questo calcolo si trovavano sparsi qua e là in qualche opera speciale; l'A. però partendo da essi e generalizzando ha fondato tutta una dottrina, la nomografia.

Nel volume che esaminiamo vi è un'esposizione generale della nomografia, ma chi volesse approfondirvisi bisognerà che ricorra all'altra opera: *Traité de Nomographie* (1899). A titolo di curiosità segnaliamo un monogramma per la risoluzione numerica delle equazioni complete di 3° grado:

$$z^3 + n z^2 + p z + q = 0$$

È formato da un insieme di rette parallele e di speciali curve quotate, e da due scale parallele alle rette e situate da un canto e dall'altro della figura. Di queste due scale, divise da tratti numerati, una si riferisce ai valori di  $p$  e l'altra a quelli di  $q$ ; unendo con una retta i punti  $p$  e  $q$ , la retta taglierà la curva quotata  $n$  in uno, due o tre punti; allora i numeri con cui sono quotate le rette parallele passanti per questi punti danno le radici positive dell'equazione. Le radici negative sono date in valore assoluto dalle radici positive dell'equazione ottenuta mutando  $z$  in  $-z$ . Non si può negare che questo procedimento è meravigliosamente semplice e spedito.

In complesso l'opera, che può essere letta anche da chi possieda un modesto corredo di cognizioni matematiche, è per varî rispetti pregevole, e chiunque si accinga a studiare nuovi metodi per semplificare i calcoli vi troverà un ampio corredo di cognizioni e notizie storiche e bibliografiche.

**Aide - memoire de photographie** par *C. Fabre* (Gauthier-Villars, édit., Paris, Quai des Grands Augustins, 55; Fr. 1,75).

Forma il 30° volume della collezione, e ciò mostra il successo di questa pubblicazione annuale. In fatto di fotografia i progressi sono continui e rapidi. Si comprenderà dunque quanto utile debba riuscire e al fotografo di professione ed al dilettante un libro che da un anno all'altro indichi i nuovi procedimenti, i nuovi apparecchi, le nuove sostanze impiegate in fotografia. Come negli Annuari precedenti l'A. dà utili consigli

sulle manipolazioni da effettuare per ottenere buoni negativi e belle tirature.

**Fotografia pei dilettanti** del *Dott. Giovanni Muffone* (Manuali Hoepli; L. 4,50).

In questa nuova edizione (6<sup>a</sup>) l'A. non ha abbandonato il suo metodo d'insegnare l'arte fotografica, che pur presenta, quando la si prende sul serio, tante astruserie, ciarlando e scherzando. E l'impresa non è facile! ma l'A vi è riuscito e la sua opera ha fatto fortuna.

Il buon umore e lo spirito dell'A. sono di eccellente lega e condiscono piacevolmente le 428 pagine che si leggono di un fiato e che dilettono l'occhio per le nitide ed originali fotografie che numerose vi sono riprodotte.

L'A., come dice nella prefazione, ha sfrondata il libro dei rami secchi e delle foglie vizze, e lo presenta ai suoi giovani lettori sotto una veste modernissima. Vi discorre, fra le altre cose, degl'ingrandimenti, della microfotografia, delle proiezioni, della fotografia dei colori, della telefotografia, della fotocollografia, ecc. senza oltrepassare quei confini oltre i quali il dilettante rimane un pesciolino fuori di acqua. Libri così fatti. capitando nelle mani del giovane che non ha mai volto la sua attenzione alle lusinghe della fotografia, operano il gran miracolo: lo trasformano in un arrabbiato dilettante.

**Meccanica agraria** dell' *Ing. Vittorio Niccoli*, 2 vol. (Manuali Hoepli; L. 8).

Oggi l'agricoltura, anche in Italia, entra in un nuovo campo di pratica attuazione, quasi del tutto ignorato dai nostri nonni. Ai primitivi strumenti di adamitica semplicità i quali, con un lavoro immenso dei muscoli dell'uomo e degli animali, raggiungevano scopi assai mediocri, sono venutesi sostituendo macchine più o meno complicate, che risparmiamo la fatica muscolare e rendono le operazioni agricole più spedite e altamente renumerative.

Uno studio moderno sistematico e completo, teorico e pratico, delle macchine agricole, in questo stato di cose s'imponneva, e l'A. vi si è accinto con rara competenza.

Il volume 1<sup>o</sup> dell'opera è destinato alle macchine che servono alla lavorazione del terreno, ed il 2<sup>o</sup> alle macchine per seminare, concimare, irrigare, mietere, trebbiare, sgranare ecc.

L'A. di ogni macchina espone la teoria e da questa discende a conclusioni di alta importanza per la pratica.

L'opera nel suo insieme non è certamente accessibile a tutti gli agricoltori, ma ad essa ricorreranno con profitto i costruttori.

Tuttavia come la parte teorica, che richiede la conoscenza della meccanica e conseguentemente della matematica, è assai spesso, con lodevole accorgimento, trattata in modo indipendente dalla parte pratica e descrittiva la quale è ampia ed esauriente, così non esitiamo a consigliare l'opera ai direttori di aziende agricole, ai proprietari intelligenti ed ai conduttori di simile genere di macchine.

È interessante fare notare che l'A. non tralascia affatto di discutere i vantaggi economici volta per volta che tratta di ogni singola macchina; ed è a sperare che le suggestive spiegazioni contenute nei due volumi valgano a far diffondere sempre più le macchine agricole moderne o a fare sorgere certe industrie assai remunerative, pochissimo note in Italia, una delle quali è per es. la essiccazione della frutta e degli ortaggi, mediante apparecchi perfezionati, che altrove, in Francia per esempio, è largamente diffusa nelle campagne, ed a cui l'A. dedica l'ultima parte del 2° volume.

**Théorie et pratique de l'horlogerie** par *E. James* (Gauthier-Villars, édit., Paris, Quai des Grands-Augustins, 55; Fr. 5).

Questo libro, il cui autore è professore alla Scuola di orologeria di Ginevra, è scritto coll'intento d'insegnare il modo di calcolare i numeri dei denti delle ruote, le dimensioni degli ingranaggi, degli scappamenti, ecc. prima di accingersi alla costruzione di nuovi modelli.

Come in questo campo della meccanica applicata sono numerosi anche i dilettanti i quali, con pazienza da benedettini, arrivano a costruire, dopo anni ed anni di tentativi e d'insuccessi, delle meraviglie di orologeria, così ci è parso far loro cosa grata indicando un'opera che permette di calcolare e disegnare tutti i pezzi di una macchina in tutti i suoi particolari, colla sicurezza di non dovere poi superare altre difficoltà che quelle del lavoro manuale.



La trattazione assai piana e l'uso parchissimo di qualche formola di algebra elementare, i numerosi avvertimenti pratici e gli schizzi chiari, rendono il volume accessibile anche a persone fornite di mediocre cultura.

**Le Baromètre anéroïde** par *J. Loisel* (Gauthier-Villars, édit., Paris, Quai des Grands-Augustins, 55; Fr. 1).

Opuscolo assai pratico che dà le indicazioni per adoperare in modo sicuro un istrumento oggidì assai diffuso.

Alla descrizione del barometro aneroide del Vidi (1844), ed alle avvertenze per eliminare le cause di errore ed avere un valore assai prossimo della pressione atmosferica, seguono due importanti capitoli uno sulla misura delle altezze e l'altro sulla previsione del tempo.

**L'année, électrique, électrotherapique et radiographique** par le *Doct. Foveau de Courmelles* (Ch. Béranger, édit., Paris, rue des Saints-Pères, 15; Fr. 3,50).

Il titolo indica quanto l'A., un'illustrazione della elettroterapia, si propone di conseguire.

Ogni novità, comparsa nel 1905, che rifletta l'elettricità e le sue applicazioni, è scrupolosamente registrata ed esposta in questo volume: nuovi apparecchi, elettrochimica, luce elettrica, riscaldamento, trazione, telegrafia, elettricità atmosfera, elettroterapia, radiografia, corpi radioattivi, ecc.

La competenza dell'A. in questo genere di studi, ci dispensa dal mettere in rilievo i pregi e l'utilità di questo volume.

**Annuaire du Bureau des Longitudes** pour l'an 1906 (Gauthier-Villars, Paris, Quai des Grands-Augustins, 55; Fr. 1,50).

Il solito prezioso volume che non può mancare sul tavolo del fisico, del chimico e dell'astronomo, quest'anno contiene un numero assai maggiore che negli anni precedenti di tavole di dati fisici, chimici, astronomici, il cui pregio principale consiste in questo che tali dati sono il risultato delle più sicure e recenti ricerche. Ci piace riprodurre qui i titoli di queste tavole, estesissime: Elementi magnetici dei diversi punti della Francia; calore e dilatazione; densità; tensioni di vapori; calori specifici; calore latente di fusione e di vaporizzazione; punti critici dei fluidi; solubilità; elasticità dei solidi; com-



pressibilità dei liquidi; capillarità e viscosità dei liquidi; acustica; ottica; elettricità; pesi atomici; equivalenti elettrochimici; tavole varie di chimica; termochimica; oltre la parte astronomica che occupa 352 delle 900 pagine del volume.

Nell'appendice troviamo i seguenti tre interessanti lavori:

*Istruzioni sommarie sulle osservazioni che si possono fare durante le eclissi di sole* di G. Bigourdan (pagine 161).

*Le osservazioni dell'eclisse del 30 agosto 1905* dello stesso A. (p. 18).

*Notizia sull'osservazione dell'eclisse fatta in Spagna* da J. Janssen (p. 8).

**Essais des matériaux** par H. Bouasse (Gauthier-Villars, édit., Paris, Quai des Grands-Augustins, 55; Fr. 5).

Il problema che l'A. si propone di risolvere è il seguente:

Quando si stira, si torce, si piega un corpo, nascono delle relazioni tra la variabile geometrica (allungamento, torsione,...) e la variabile meccanica (forza, coppia,...); quali sono queste relazioni e qual'è la curva che le rappresenta?

L'A. affronta il problema da un punto di vista generale in modo da interessare il fisico e l'ingegnere.

La trattazione è fatta metodicamente, e non si suppone nel lettore alcuna cognizione speciale dell'argomento. Moltissimi termini, impiegati spesso con significati singolari e contraddittori, sono definiti in modo preciso.

I risultati esposti sono frutto di 12 anni di esperienze e di esse l'A. dà ampia spiegazione, precisando le condizioni nelle quali debbono essere fatte perchè i risultati abbiano un senso. Solo un breve capitolo posto in fine racchiude la parte puramente teorica la quale, nello stato attuale, dà poco aiuto alla pratica.

L'A., che è professore di fisica all'Università di Tolosa, ha fatto un lavoro originale che siamo sicuri apporterà molta luce sull'importante argomento della resistenza dei materiali.

**La Bobine d'induction** par H. Armagat (Gauthier-Villars, édit., Paris, Quai des Grands-Augustins, 55; cartonué Fr. 5).

L'enorme importanza acquistata in questi ultimi anni dal rocchetto di Ruhmkorff, specialmente nella radiofotografia e

nella radiotelegrafia, ha fatto sì che molti fisici si sono occupati di questo prezioso strumento dal punto di vista teorico, e molti costruttori lo hanno perfezionato così che agli ingombranti e pesanti modelli di altri tempi oggi hanno sostituito modelli più piccoli a parità di potenza. Di quanta utilità dunque debba riuscire l'opera del sig. Armaguat ai fisici ed ai costruttori, nessuno può mettere in dubbio, quando si sappia che in esso è raccolta non solo la parte teorica riguardante il rocchetto ma anche la parte pratica. Uno studio speciale è dedicato alle varie specie d'interruttori della corrente primaria, da quello semplice a martello, all'interruttore a mercurio di Foucault, a quelli rotativi, a quello elettrolitico di Wehnelt. Il bisogno di un'opera consimile ben fatta, come quella che segnaliamo, era veramente sentito.

Prof. F. RE.

P. DUHEM. — *Les origines de la Statique.* — T. I. pag. 360. Herrmann, rue de la Sorbonne-Paris, 1905 fr. 10.

L'evoluzione della meccanica, diceva l'egregio collaboratore D'Alasia, (1) è la storia dello svolgimento della concezione del mondo fisico dai tempi d'Aristotile ai tempi nostri: si potrebbe spostare assai la data dell'origine, e dire che ciò è vero per qualunque disciplina. E mi sembra a proposito anche il pensiero di Pascal citato nel volume che presentiamo. Certi autori, parlando delle loro opere, dicono: Il mio libro, il mio commento, ecc. Mi somigliano a quei borghesi che han beni al sole e sempre un « a casa mia in bocca ». Farebber molto meglio a dire: Il nostro libro, il nostro commento, ecc., perchè ordinariamente la maggior parte del buono che c'è, è ereditato dagli altri, e piccola è la quantità che vi hanno messo gli autori. L'illustre Pr. Duhem l'ha potuto constatar nuovamente, a proposito dello studio sulle *Origini della Statica*, che va pubblicando nella *Revue des Questions Scientifiques*, e di cui questo nitido volume contiene i primi quattordici capitoli. L'A. si era proposto di studiare l'influenza degli scritti di Leonardo da Vinci su Girolamo Cardano e Giovanni Benedetti per quel

(1) V. ALASIA « L'evol. della Mecc. di P. Duhem » fs. 50, 52, 53, 54 della Rivista.

che si riferisce alla statica; ma, durante la pubblicazione, la lettura del Tartaglia gli dette occasione a ricerche e scoperte inaspettate. Ciò impresso un carattere non sistematico ma attraente all'opera, e confermò che, non soltanto il Medio Evo aveva ricevuto la tradizione di certe teorie elleniche relative alla leva ed alla bilancia romana, ma che anche la di lui attività intellettuale aveva creato una Statica indipendente dall'antica. Verso il principio del XIII secolo Giordano Nemoriano dimostrò la legge della leva partendo dal postulato: È necessaria la stessa potenza per sollevare dei pesi differenti, quando i pesi sono in ragione inversa delle altezze a cui vengono sollevati. Questa idea, si evolse gradualmente a traverso gli scritti dei discepoli di Giordano (*Liber Jordani de ratione ponderis* — Naz. di Parigi — fond. latin N. 7378 A; — *Jordani opusculum de ponderositate, Nicolai Tartaleae studio correctum novisque figuris auctum* — Venetiis 1565, ed. Cuzio Troiano), di Leonardo da Vinci, di Cardano, di Roberval, di Descartes, di Wallis, per arrivare alla sua forma completa nella lettera di Bernoulli a Varignon, in Lagrange, nell'opera di Willard Gibbs. Non è soltanto alla scuola di Giordano che la Meccanica moderna deve le sue origini: un dei primi capitoli del prossimo vol. rintraccerà le origini del principio di statica, enunciato da Torricelli, nella teoria del centro di gravità, inaugurata (almeno per quel che ci costa fin qui) alla metà del XIV secolo, dal celebre nominalista della Sorbona, Alberto di Sassonia. L'opera porta certamente un grande contributo allo studio delle origini delle teorie fisiche, e della loro lenta evoluzione; e prova una volta di più che le pretese rivoluzioni intellettuali sono state il più spesso delle lente evoluzioni, lungamente preparate; le cosiddette rinascenze delle reazioni frequentemente ingiuste e sterili, il rispetto della tradizione una condizione essenziale del progresso scientifico.

VELENOVSKY Dr. J. — **Vergleichende Morphologie der Pflanzen.** — Teil I, Prag, 1905.

Questo lavoro è la prima parte di una Morfologia comparata che conterà di tre; in questa prima sono trattate le Alghe, i Funghi, le Caracee, le Muscinee e le Crittogame vascolari; la seconda parte si occuperà della Morfologia degli

organi vegetativi delle Fanerogame; la terza ed ultima tratterà della Morfologia degli organi sessuali delle Fanerogame. L'A. nella introduzione spiega che cosa sia la Morfologia comparata, come essa ricerchi le relazioni con le affini scienze ed i rapporti reciproci dei singoli organi, riportando tutte le forme speciali ed eccezionali sotto regole generali o leggi che per essere a tutte comuni non ammettono casi eccezionali; così per es. gli stami non possono ritenersi ora come trasformazioni di foglie ora come organi ascellari.

La Morfologia comparata deriva le sue leggi dal confronto di organi di ugual valore morfologico fra piante di specie diversa, da questo confronto ne risultano forme generali e cerca di spiegare come possono essere variate dal tipo nel corso del tempo. A questo studio può essere di valido aiuto la Geografia botanica. Nè deve trascurarsi lo studio delle Tallofite fin ad ora poco curato, se si ritiene che appunto da queste per passaggio evolutivo si abbiano oggi forme che riteniamo a quelle superiori, è naturale che un profondo studio morfologico può esser di aiuto nel dedurre le analogie sul come possono essersi organizzate le piante superiore dalle più semplici fin dalle più remote epoche geologiche.

La Morfologia comparata non deve studiare e descrivere semplicemente gli organi, chè questo è compito della Organografia che ha stretta relazione con l'Anatomia.

L'A. poi nota come l'Anatomia studiando i singoli organi non ne rileva il significato morfologico degli organi stessi; è vero che in ogni organo la struttura anatomica è corrispondente agli uffici a cui l'organo è devoluto, ma siccome organi analoghi di piante diverse possono anche esser devoluti ad uffici differenti si potrà allora avere anche una struttura anatomica diversa, cosa questa che non fa variare il valore morfologico dell'organo considerato. Nello studio morfologico di una pianta possono essere anche di aiuto le mostruosità che la pianta stessa può presentare; le mostruosità non sempre sono dipendenti da fatti patologici ma spesso sono in concordanza con altri fatti morfologici, ai quali non possiamo giungere mediante gradualità confronti; quindi per la Morfologia comparata possono essere di aiuto le mostruosità filogenetiche



(atavistiche o progressive) poichè non hanno la loro causa in un fatto patologico. In altro capitolo l'A. si occupa della spiegazione del concetto dell'Omologia e dell'Analogia: egli chiama *omologhi* quegli organi appartenenti a due differenti specie ma che, nella stessa generazione, acquistano un rapporto uguale con tutto il complesso del corpo negativo della pianta, ma però può variare e il modo di presentarsi e la funzione; *analoghi* invece, egli dice quegli organi che, benchè di simile aspetto ed uguale funzione, hanno, morfologicamente, un valore diverso; l'analogia quindi acquista un alto significato. Nei seguenti capitoli è trattato il significato degli organi ridotti e l'importanza dello studio degli organi embrionali.

In quattro capitoli speciali, che sono la parte fondamentale dell'opera dell'A. espone la Morfologia delle: Tallofite, Charofite, Muscinee e Crittogame vascolari; in ciascuno di questi gruppi in primo luogo vien descritta la fecondazione sessuale ed asessuale quindi il processo generativo ed infine la forma e la struttura del corpo vegetativo. Nel primo gruppo o delle Tallofite è vivamente discusso il modo come possa essersi originata la riproduzione sessuale. Le Muscinee sono divise in Epatiche e Muschi, nelle prime è studiata il modo di formazione delle foglie, e discussa la differenza fra gli anfigastri delle forme fogliose e le squame delle specie a tallo. Vengono più ampiamente trattate le Crittogame vascolari intorno alle quali vengono rischiarate varie difficoltà ed anche rilevati nuovi fatti. Queste vengono divise in 4 gruppi ciascuno di questi si sarebbe originato per proprio conto sviluppandosi parallelamente; le Grinnosperme non possono rientrare in alcuno di questi gruppi. È impossibile dire in sunto tutto quello che sta in questo libro, certo da questi pochi cenni si può rilevare come esso meriti grande diffusione, e sperare che presto veggono la luce la 2<sup>a</sup> e la 3<sup>a</sup> parte. Moltissime sono le figure intercalate nel testo e bene eseguite: due splendide tavole chiudono quest'opera pregevole. e. b.

H. PÉCHENS. — **Les Acides Chlorhydrique, Azotique, Sulfurique et les Chlorures décolorants.** Piccolo volume in 16<sup>o</sup> rilegato in tela con 31 figure di pag. 96 — Prezzo L. 1,50 — Librairie J. B. Baillièrre et fils — Rue Hantefenille, près du Boulevard Saint-Germain 19 Paris.



La fabbricazione di questi acidi fa parte della grande industria chimica. Nel presente volumetto vengono descritti brevemente e chiaramente i metodi principali di preparazione di questi importantissimi prodotti, il modo di titolarli e gli usi principali. Appunto perchè la trattazione è elementare (e forse a questo sono dovute alcune leggere omissioni, come quella dei metodi più recenti di utilizzazione dell'azoto atmosferico) il libro è destinato ad esser utile a più gran numero di persone e noi lo raccomandiamo vivamente a quanti può interessare.

RIGHI. — **La Théorie Moderne des Phénomènes Physiques.** — Édition de l'Eclairage Electrique. Rue des écoles Paris, fr. 3.

La traduzione è stata fatta sulla seconda ed. italiana dal Sig. Néculcéa, e riveduta dal medesimo Pr. Righi, sicchè presenta ogni garanzia dal punto di vista scientifico: i lettori conoscono il valore dell'accurata edizione che ne ha fatto lo Zanichelli, e non avran che a rallegrarsi che tali opere sieno apprezzate anche all'estero. Ciò che rende poi interessante questa traduzione anche in Italia, è la dotta prefazione appostavi dall'insigne Pr. Lippmann, e che servirà come introduzione alla collezione di memorie sugli ioni, gli elettroni ed corpuscoli, edita dalla società Francese di Fisica.

E. B.

**L'« Unicum suum » a Galileo, Fabricius e Scheiner nella scoperta delle macchie solari.** — L'attività del sole che si rannoda alle macchie solari, è divenuta oggidì uno dei più interessanti argomenti d'astrofisica. Naturalmente nasce anche in molti il desiderio di conoscere i primordii della scoperta di un sì importante fenomeno. Molto si è scritto e molto calorosamente si è disputato sulla priorità di scoperta delle macchie solari; ma pare non si fosse ancor venuti ad una conclusione soddisfacente. È stata un'idea felice quella del ch. Autore di porre a base della spinosa questione un'opportunissima distinzione. A nostro parere essa vale a togliere ogni confusione nell'intricata matassa dei documenti e dispareri. Distinguendo come fa egli nell'enunciata pubblicazione la priorità di scoperta dei singoli particolari fenomeni tutti importantissimi in cui si sviluppa quello grandioso e complesso delle

macchie solari, gli fu facile venire ad una giusta decisione per attribuire a ciascuno dei celebri sunnominati competitori quanto gli spetta secondo verità e giustizia.

L'argomento di sì rilevante importanza storico-scientifica, trattato dal prof. Carrara con vasta erudizione in modo facile, chiaro, ordinato, critico, convincente, scevro di parzialità anche là dove meno s'aspetterebbe, si legge con sommo interesse e pari soddisfazione. La lettura dell' « *Unicuique suum* » viene gradevole ed istruttiva ad ogni persona colta anche se profana in astronomia.

P. GIUSEPPE LAIS

*Presidente dell'Accademia Pontificia  
dei Nuovi Lincei.*

## NECROLOGIO

---

Vittima di un banale accidente, il 19 aprile morì improvvisamente a Parigi **Pietro Curie**. Attraversando una strada bagnata dalla pioggia scivolò e fu travolto da un pesante carro che in quel momento era sopraggiunto. Egli non aveva che 46 anni e consacrava la sua vita esclusivamente alla scienza. Fino al 1898 il suo nome era noto ai fisici specialmente per i suoi studi sulla piezoelettricità (1). In quell'anno la moglie, signora Sklodowska, aveva ricercato se fra i corpi semplici noti, ve ne fosse alcuno che godesse delle sorprendenti proprietà dell'uranio, da poco tempo scoperte da Henri Becquerel (V. *Rivista* N. 30), ed aveva trovato che le proprietà radioattive dei corpi semplici sono almeno 100 volte più deboli di quelle dell'uranio (2). Essa trovò invece che certi minerali contenenti dell'uranio (la pechblenda, la calcolite, la carnotite) sono più attivi dell'uranio metallico. Il fatto era così straordinario che

(1) È il fenomeno dello sviluppo di due eguali quantità di elettricità positiva e negativa su certi cristalli, per esempio quarzo e tormalina, per effetto di trazione o pressione.

(2) P. CURIE, *Il radio* p. 8; Milano, Pallestrini e C. editori.

Pietro Curie, tralasciando certi suoi studi, e non dubitando che in quei minerali fosse contenuto un nuovo elemento assai attivo, si accinse colla moglie ad isolare questo corpo. Le ricerche furono assai lunghe e costose, ma in compenso esse condussero alla scoperta del radio, il metallo meraviglioso che sprigiona luce, calore, elettricità spontaneamente (1).

La scoperta del radio aprì nuovi orizzonti alla scienza; fisici, chimici, naturalisti, medici, ne studiarono le proprietà sotto gli aspetti più vari, e nuove teorie sulla costituzione della materia e sulla natura dell'elettricità ricevettero dal radio solida base.

In tutti questi studi il nome di Pietro Curie rifulge di vivissima luce, insieme a quelli della moglie, di Henri Becquerel, di Rutherford. Eppure egli fu di una modestia senza pari. Com'è naturale gli onori gli piovvero da ogni parte, ma egli accettò solo la nomina a professore alla Sorbonne, lasciando forse a malincuore la Scuola Municipale di fisica e chimica industriali di Parigi, dove insegnò fisica generale. Rifiutò financo un'onoreficenza assai ambita in Francia, quella della Legion d'onore, ed il premio Nobel di L. 100000, meritatamente a lui assegnato, gli servì per coprire in parte le ingenti spese fatte per l'estrazione del radio.

La nostra *Rivista* esprime il suo profondo dolore per la perdita di un uomo tanto eminente, e si associa all'universale compianto con cui è stata accolta la triste notizia.

F. R.

(1) Per la maggior parte degli studi sulla radioattività, V. *Rivista* N. 30, 31, 32, 44. È nostra intenzione fare seguire a quei lavori un altro che riassuma le recentissime ricerche sopra questo argomento.

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE

BRICARELLI C. — Letture popolari d'Astronomia. — Roma, via Ripetta, 1906.

Id. — Esecursioni Zoologiche. — Id. id.

Id. — Un pregiudizio storico intorno ai più insigni naturalisti. — Id. id.

PIZZONI P. — Contribuzione alla conoscenza degli austori dell'Oxyris alba. — Annali di Botanica, Vol. IV, fase. 2.

FABANI C. — I sette giorni della ereazione, ossia Scienza e Bibbia. — Vol. II. Siena Tip. S. Bernardino, 1905.

VOGT H. — Eléments de Mathématiques supérieures. — Troisième édition. Paris, Vuibert et Nony, édit: Boulevard Saint-Germain 1906.

ZANOTTI B. — I concetti moderni sulla figura matematica della terra. — Appunti per la storia della Geodesia. — C. Clausen, Torino, 1904-1906.

ANDREINI A. L. — I fenomeni astronomico-geografici sugli orizzonti polari ed equatoriali. — (Estratto dall'Opinione Geografica, anno II, fase. 3-4, 1906.

HAGEN J. G. — Synopsis der Hoeheren Mathematik Dritter Band. — Differenzial und Integralrechnung — L. Dames, Berlin, 1905.

PÉCHEUX H. — Les acides Chlorhydrique, Azotique, Sulfurique et le Chlorures décolorants. — Bailliére, Paris, 1906).

RAINA M. — Osservazioni Meteorologiche dell'annata 1904. — Eseguite e caleolate dagli Astronomi aggiunti R. Pirazzoli e A. Masini. — (Estr. dal Tomo II, Ser. VI, delle Memorie della R. Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna, 1906.

Id. — Tavole per calcolare il nasceere e tramontare della Luna a Bologna. — Idem.

G. v. NEUMAYER. — Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. — Max Jänecke Hannover 1905.

CH. BAILLY. — La photographie en Montagne-Lointains et Sous-Bois. — Paris. Ch. Mendel Ed. 1906.

M. ALFANO. — L'incendio Vesuviano dell'Aprile 1906. — Estr. Rivista di Scienze e Lettere. — Anno VII, Aprile 1906. Napoli.

F. MANCINELLI. — Osservazioni relative alla ricerca della radice quadrata e cubica di un numero intero a meno di una unità. — Estr. dal Bollettino di Matematica — Anno IV. Dicembre 1905.

F. MANCINELLI. — Una questione di metodo. — Estr. dal Pitagora an. XII, 3-4.

**Estratti di Sommari di alcuni periodici  
ricevuti nel mese di Aprile 1906**

---

**Atti della Soc. Italiana di Sc. naturali e del Museo Civico di Milano.** — Vol. XLIV, Fase. 4.

*Paravicini G.* Di un cranio idrocefalo. — *Id.* Proglottidi anormali di *Taenia saginata* Chelussi I. — Note di geologia marchigiana.

**Boll. Soc. Geografica Ital.** — Roma, Aprile 1906 n. 4.

*R. Almagià.* Il primo scritto italiano di oceanografia. — *C. Loiseau.* Da Parigi a Belgrado per l'Italia (a proposito del traforo del Sempione. — *P. Revelli.* Il Ruussóro (Ruvenzori) secondo le esplorazioni del dott. J. J. David — L'associazione internazionale per l'esplorazione dell'Asia Centrale.

**Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani.** — Dispensa 3. 1906.

*Cerulli V.* Sull'integrale dell'estizione (con fig.). — *Puccianti L.* Esperienza sulla dispersione anomala (con tav.) — *Necrologia:* Samuele Pierpont Langley — Osservazioni spettroscopiche del bordo solare fatte a Catania, Kalocsa, Odessa, Roma, Zurigo in Gennaio, Febbraio e Marzo 1904.

**Rendic. R. Istituto Lombardo.** — Ser. II, Vol. XXXIX, F. V.

*Ferro.* Contributo alla conoscenza dei fenomeni di metamorfismo di contatto nell'alta valle Zebrù. — *Gorini.* I bacteri acido-presamigeni del latte in rapporto all'igiene della mungitura. — *Pini.* Riassunto delle osservazioni meteorologiche eseguite presso il R. Osservatorio astronomico di Brera nell'anno 1905. — *Somigliana.* Osservazioni termometriche del 1905 nel lago di Como stazione di Careno.

**Atti della R. Accademia Peloritana.** — Vol. XX, fasc. II, Messina 1906.

*Orlando L.* Sopra alcuni problemi di Fisica Matematica. — *Stratino A.* Le teorie delle suggestione e l'educazione umana. — *Vitale F.* Di alcune nuove forme specifiche di curculionidi siciliani. — *Crinò S.* Le prime indagini scientifiche che sulla — Fata Morgana — e sulle correnti dello Stretto di Messina (con documenti inediti) — Indice generale dei volumi I-XX.

**Bull. de la Société Royale de Botanique de Belgique.** — T. XLII, Fasc. I, Année 1904-05.

*Cardot J.* Quelques mousses nouvelles pour la Flore Belge. — *Van den Broeck H.* Catalogue des plantes observées aux environs d'Anvers.



— *Mansion A.* Bilan de l'année bryologique belge. — *Bommer Ch.* et *Massart J.* Projet d'une étude détaillée de la Géographie Botanique de Belgique. — *Mansion A.* et *Stadden Ch.* Note sur le *Jungermannia cordifolia* Hook. — *Mansion A.* Note sur le *Pterigoneurum lamellatum* Jur. — *Id.* Note sur le *Liochloena lanceolata* Nees. — *Id.* Note sur le *Fossombronia caespitiformis* De Not. — *Id.* Note sur le *Dicranum Blyttii* Br. Eur. — *Cornet A.* Contribution a la Flore Bryologique de Belgique. — *Peters A.* Compte rendu de l'excursion de la section bryologique le 15 Mai 1904 a Bauche et Dorinne. — *Loppens K.* Petites observations botaniques sur quelques plantes du littoral. — *Ghysebrechts L.* Note sur le *Phalangium ramorum* Link. — *Chalon J.* Note sur une forme très réduite du *Fucus limitaneus* Mont. — *Id.* Note sur une plaque chauffante. — *Id.* Les herbiers de la Faculté de Sciences de Caen. — *Paque E.* Note sur quelques trouvailles intéressantes. — *Mansion A.* Note sur deux variétés remarquables de Muscinées nouvelles per la Belgique. — *Id.* et *Stadden.* Note sur le *Grimmia Doniana*. — *Id.* et *Id.* Note sur le *Bryum obconicum* Hom. — *Id.* Note sur le *Platygyrium repens* Br. eur. — *Id.* Note sur le *Fontinalis dalecarlica* Br. eur. — *Massart J.* Les Muscinées du littoral Belge.

**Revista de la Real Academia de Ciencias de Madrid.** — T. III. N. 3.

*Mourelo J. R.* Tipos de fosforescencia en los sulfuros, estroncio y calcio. — *Moreno J. M.* Las terminaciones nerviosas en las ventosas de algunos Cefalopodos.

**Idem.** — N. 4.

*De la Puerta D. G.* Quermes mineral Nuevos estudios. — *Madariaga de J. M.* Sobre la representacion simbolica, por complejas imaginarios, de las magnitudes sinusoidales. — *Pittaluga Dr. G.* Estudios aeerea de los Dipteros y de los parasitos que transmiten al hombre y a los animales domesticos.

**Bol. de la Soc. Aragonesa de Ciencias Naturales.** — T. V, N. 1-2.

*Gorris D. J.* La Entomologia y la Medicina. — *Nieto D. L.* Cultivo de les Qinas en Espana, memoria laursada en el couurso de la Sociedad en 1904.

**Bull. de la Société Astronomique de France,** — Marzo 1906.

*I. Deseilligny.* Variation observée sur la Lune — L'Éclisse de Soleil du 30 août 1905. — *Lan H. E.* Les triplets du spectre de B Lyre — *Loisel I.* Marche annuelle de la temperature pour le climat de Paris. — *Quenisset F.* L'éclisse de lune du 9 Febrier 1906. — *Leroy E.* Comparaison de la règle Béghin agee la règle Mannheim.

**Bull. de la Société Belge d'Astronomie.** — Février 1906.

*Brunhes B.* Rapport sur le Concours de Prévvision du Temps, organisé par la Soc. Belge d'Astronomie. — *Guilbert G.* Principes de prévvision du temps. — *Guarini E.* Sur l'électricité.

**La Nuova Notarisia.** — Aprile 1906.

*Mazza A.* Saggio di Algologia Oceanica. — *Holtz L.* Neue Fundorte von Characeen auf der Insel Sizilien, von D. Ross. — *Edwards Arthur M.* On a deposit of Bacillaria from Texas and New Mexico.

**Rivista Geografica Italiana.** — Fase. II-III-IV, Febbraio-Marzo-Aprile 1906.

*Sanesi E. e Boffito G.* L'Astronomia di Dante, secondo Edoardo Moore (cont.) — *Costanzo G. e Negro C.* Sull'eclisse di Sole del 30 Agosto 1905. — *Ricchieri G.* Elseo Reclus. — *Mondolini G.* Francesco Carletti mercante e viaggiatore fiorentino (1573(?)-1636) (con tavola). — *Marinelli O.* Notizia di una grande carta manoscritta della Corsica. — *Ducci P. Z.* Sopra i nomi dati ad alcune tribù del Chaco Argentino. — *Martelli A.* Di un nuovo ordinamento sistematico delle forme elementari della superficie terrestre. — *Mori A.* Borgonio Tomaso e la sua opera cartografica. — *T. Bertelli.* Contributo alla storia del Barometro. — *G. Dainelli e O. Marinelli.* Determinazioni altimetriche nella media valle dell'Anseba e negli altipiani di Molebo e di Halral (Colonia Eritrea). — *F. Bianchi.* Ricerche su un laghetto alpino (il lago Deglio). — *E. Sanesi e G. Boffito.* L'Astronomia in Dante, secondo Edoardo Moore — Riunione triennale della R. Commissione Geodetica Italiana (Roma, Aprile 1906). — *G. Dainelli.* Per una lega coloniale italiana.

**Rassegna Mineraria della Industria Chimica.** — Anno XII, Vol. XXIV N. 9. Torino, 21 Marzo 1906.

Responsabilità dei tecnici negli infortuni — L'industria minerale del Cilic — Saggi di compressione dei diamanti impiegati nella perforazione — Sulla preparazione dell'acido nitrico dell'azoto atmosferico.

**Id.** — N. 10, 1 Aprile 1906.

Importazione ed esportazione italiana nel 1905 — Per l'industria solfifera — Modificazioni alla legislazione mineraria del Belgio — Neerologia: Jon Stanten.

**Ciel et Terre.** — 16 Mars 1906.

*Darwin G. H.* — L'évolution dans le monde sidéral (suite). — *Teisserenc de Bort.* Quelques uns des problèmes actuels de la météorologie. — *Lancaster A.* Revue climatologique mensuelle.

**Revue Générale de Chimie Pure et Appliquée.** — Paraissant tous les quinze jours (Bureaux de la Revue et du Répertoire: Boulevard Malesherbes 155 (17<sup>e</sup> Paris) 4 Mars 1906).

*S. B. André.* Méthodes suivies en Autriche pour l'analyse des denrées alimentaires. — *Leonce Fabre.* La consommation mondiale des métaux: plomb, cuivre, zinc, étain, etc. — *Francis Marre.* V Congrès international de Chimie appliquée.

**Id.** — 18 Mars 1906.

*Austerweil G.* L'utilisation de l'air. — *André J. B.* Méthodes suivies en Autriche pour l'analyse des denrées alimentaires Lévy. — *Pécoul A.* Sur le dosage de l'oxyde de carbone dans l'air par l'anhydride iodique. — Bibliographie-Répertoire général de Chimie pure et appliquée-Chronique.

**Id.** — 1 Avril 1906.

*Jencard P.* et *Satie C.* La Chimie des parfums en 1905. — *Austerweil G.* L'utilisation de l'azote de l'air. — *Villavecchia. M.* Le VI Congrès international de Chimie appliquée.

**L'Eclairage Electrique.** — N. 13, R. des Ecoles, Paris.

*Lehmann Th.* Moteurs monophasés sans balais d'excitation. — *Ballois E.* La mesure des températures. Revue industrielle et scientifique (pag. 493-507).

**Id.** — N. 14.

*Muaur L. G.* Dimensions rationnelles et réelles des quantités mécaniques et électriques. — *Dalenont J.* Détermination des phases dans les transformateurs. Revue industrielle et Scientifique (pag. 15-40).

**Id.** — N. 15.

*Berthenod.* Diagramme rigoureux du moteur monophasé (fin). — *Barbezat.* Vitesses critiques des arbres animés de grandes vitesses angulaire. — *Solier.* L'usine hydroélectrique du Plan du Var.

**Aerophile.** — (Fevrier).

*Hermette G.* Eclipse de soleil du 30 août 1905 à Burgos. — *De Masfrand.* Aéroplane sur roues de MD. Vuia — Les dirigeables des guerres françaises.

**La Revue du Mois.** — Mars, Boulevard Arago. Paris.

*Frederich.* Le Régime frugivore et nos idées originales. — *Van Tieghem P.* La Notion de littérature comparée — *Dantec (Le) F.* Le troisième Sexe. — *Perrin J.* La Discontinuité de la matière. — *Masson P.* Problemes coloniaux-Indigènes et colons.

**Id.** — Avril.

*Dumas.* Le Mécanisme du sourire. — *Niewenglowski.* Une exploitation minière en Turquie. — *Borel.* La valeur pratique du calcul des probabilités. — *Bouglé* La « Banqueroute de la science » et la morale solidariste. — *Bouasse* La Science et l'histoire de la civilisation.

**Id.** — Mai.

*La Rédaction.* Pierre Curie. — *Brunhes.* La prévision du temps à brève échéance. — *Orcagne.* La Méthode graphique en mathématiques appliquées. — *Dwelschauvers I.* Lagneau et la méthode réflexive. — *Langlois.* Maladies professionnelles et Accidents du travail.

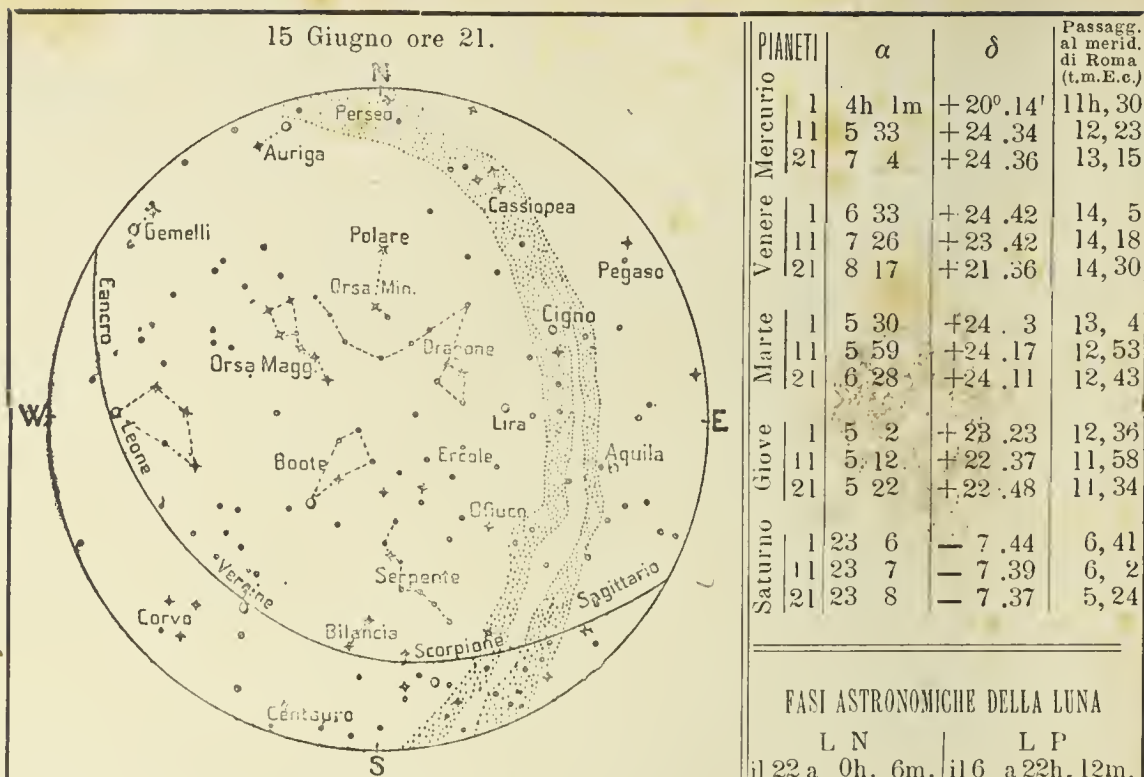
**Cosmos. n. 1102.** — Mars 1906.

*Fournier L.* La téléphasie automatique per le système Lorimer. — *Acloque.* La libellule et sa larve. — *Goudallier.* Usages des fleurs rustiques de mars et d'avril. — *Combes P.* La presquile du Sinaï. — *Rolet.* Les gelées du printemps. — *Berthier.* Nouvelles piles électriques.

**Id.** — N. 1103 — Mars 1906.

*Niewenglowski.* Curieux effets de la cohésion dans les liquides. — *Dr. L. M.* De l'intoxication par le plomb. — *Revenchon.* Horloges sans roues et sans échappement. — *R. P. Merveille.* La section magnétique de l'Observatoire de l'Ebre. — *Bonnin.* Les plus grand paquebots rapides récents. — *Brandicourt.* Douger der analyses bactériologiques dans l'essai des eaux potables — Le coq du clocher.





PIANETI		$\alpha$	$\delta$	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1	4h 1m	+20°.14'	11h, 30
	11	5 33	+24 .34	12, 23
	21	7 4	+24 .36	13, 15
Venere	1	6 33	+24 .42	14, 5
	11	7 26	+23 .42	14, 18
	21	8 17	+21 .36	14, 30
Marte	1	5 30	+24 . 3	13, 4
	11	5 59	+24 .17	12, 53
	21	6 28	+24 .11	12, 43
Giove	1	5 2	+23 .23	12, 36
	11	5 12	+22 .37	11, 58
	21	5 22	+22 .48	11, 34
Saturno	1	23 6	- 7 .44	6, 41
	11	23 7	- 7 .39	6, 2
	21	23 8	- 7 .37	5, 24

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L N	L P
il 22 a 0h. 6m.	il 6 a 22h. 12m.
P Q	U Q
il 29 a 15h. 19m.	il 13 a 20h. 34m.

PERIGEO

il 6 a 6h.  
Distanza Km. 357770.

APOGEO

il 18 a 23h.  
Distanza Km. 406200

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in cancro il 22 a 9h. 42m. dando principio all'estate astronomico (solstizio d'estate).

**Congiunzioni.** — Venere con Nettuno il 3. — Urano con la Luna l'8. — Mercurio con Giove il 9. — Giove col Sole il 10. — Saturno con la Luna il 13. — Mercurio con Marte il 16. — Mercurio con Nettuno il 19. — Giove con la Luna il 21. — Marte con la Luna il 22. — Venere con la Luna il 24. — Marte con Nettuno il 26.

**Opposizioni.** — Urano al Sole il 29.

**Quadrature.** — Saturno in quadr. occidentale col Sole il 6.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h. 50m. 39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Eclittica	Equazione del tempo
1	4h.34m.	+21° 58'	70° 3'	151.620.000	15'.48"	8", 68	1.m 8s	23°.26'.58",03	- 2m 32s
11	5 15	+23. 3	79 37	151.810.000	15.47	8 , 67	1. 9	23. 26. 57, 99	- 0 43
21	5 56	+23. 27	89 10	151.950.000	15.46	8 , 66	1. 9	23. 26. 58, 01	+ 1 19

Le Costellazioni.

**Triangolo.** — La 6 doppia, gialla d'oro e verde bleu. La Nebulosa M. 33, estesa ma mal definita.

**Lince.** — La 19, bella copia, facile a risolvere. La 20 doppia, sistema fisso. La 38, sistema fisico La 12, sistema ternario in movimento.

**Delfino.** — La  $\gamma$  doppia, aranciata e verde, bellissima, sistema orbitale. La  $\kappa$  doppia. La  $\beta$  doppia. La  $\Sigma$  2703 tripla presso la  $\beta$ .

**Aquila.** — La bellissima Altair, doppia, gruppo ottico. La  $\eta$  variabile rapida, periodo 7g. 4h. 14m. La 15  $h$  doppia elegante. La 57 doppia. La 11 doppia in movimento rettilineo. La 23 doppia. Ammasso stellare M. 11.

F. FACCIN.



## ARTICOLI E MEMORIE

ING. ANTONIO LOPERFIDO

**Compensazione degli Azimut astronomici  
attraverso una rete geodetica fondamentale**

In due vertici A e B di una rete geodetica fondamentale, distanti l'uno dall'altro qualche centinaio di chilometri, si suppongano eseguite osservazioni astronomiche per individuare la verticale geoidica (ossia per misure di latitudine e di longitudine) e per la determinazione dell'azimut di una geodetica uscente da ciascuno di essi. I vertici A e B rappresentano allora due punti di Laplace.

Convenendo di orientare l'ellissoide besseliano, ad esempio nel punto A, allo scopo di determinare le coordinate geodetiche di tutti gli altri vertici della rete, la latitudine, la longitudine e l'azimut, secondo la medesima direzione, relativi al punto B risulteranno, in generale, di valore differente da quelli ottenuti con metodi astronomici.

Quando le osservazioni astronomiche e geodetiche siano eseguite con diligenza e gli strumenti adoperati non presentino alcun difetto nel loro funzionamento, le accennate discordanze dovranno imputarsi così all'attrazione locale come agli errori residui accidentali.

Ora, l'attrazione locale, ossia la distanza angolare fra lo zenit geoidico od astronomico e lo zenit geodetico od ellissoide, può scomporsi secondo il meridiano (componente meridiana) e secondo il primo verticale (componente normale od ortodromica).

Se  $l$  ed  $L$  denotano le coordinate geografiche provenienti

da osservazioni astronomiche,  $\varphi$  ed  $\omega$  le stesse coordinate rispetto all'ellissoide,  $A$  l'azimut astronomico,  $\alpha$  l'azimut geodetico, il calcolo delle menzionate componenti può esser fatto in base alle seguenti formole approssimate:

$$\begin{aligned}\xi &= l - \varphi \\ \eta &= \begin{cases} (L - \omega) \cos l \\ (A - \alpha) \cot l \end{cases}\end{aligned}$$

Indicando con  $\varepsilon$  la distanza angolare dei due zenit e con  $\gamma$  l'azimut del piano di deviazione, le relazioni:

$$\begin{aligned}\xi &= \varepsilon \cos \gamma \\ \eta &= \varepsilon \sin \gamma\end{aligned}$$

permettono di determinare  $\varepsilon$  e  $\gamma$ .

La relazione che risulta uguagliando i due valori della componente ortodromica e cioè:

$$A - \alpha = (L - \omega) \sin l$$

(equazione di Laplace) fornisce un criterio circa la precisione dell'azimut astronomico, giacchè la differenza:

$$(A - \alpha) - (L - \omega) \sin l$$

non contiene il termine dell'attrazione locale.

Il residuo che ad essa potrà corrispondere in pratica non dovrebbe superare di molto la somma dell'errore probabile che compete all'azimut astronomico e di quello inerente ad un angolo terrestre, presi in valore assoluto, e che è di circa  $1''$ . Ciascuno di questi errori infatti non è mai maggiore di  $0''.5$ .

Le deviazioni locali permettono l'indagine del geoide rispetto all'ellissoide e perciò non possono essere eliminate con un calcolo di compensazione; mentre può invece eliminarsi qualsiasi altra discordanza imputabile agli errori di osservazione.

La presente nota mira a far vedere come ciò possa ottenersi soltanto in riguardo agli azimut astronomici, senza affatto alterare il valore dell'attrazione locale.

\* \* \*

Si consideri adunque una rete geodetica tale che i suoi elementi (lati ed angoli) soddisfino alle condizioni geometriche imposte dalla sua figura, e si faccia l'ipotesi che alcuni dei suoi vertici siano punti di Laplace e di orientare in uno di essi l'ellissoide normale.

Trasportando l'azimut astronomico con i metodi della Geodesia teoretica da quest'ultimo vertice ad un altro congenere, l'azimut geodetico nel punto di arrivo risulterà più o meno differente da quello astronomico. Se dal valore della differenza viene eliminato il termine dipendente dall'attrazione locale, il residuo che ne risulta può costituire il termine noto di una equazione di condizione. In tal guisa si avranno tante equazioni di condizione quanti sono i punti di Laplace esistenti nella rete, meno uno. Per stabilire queste equazioni sembra, a prima vista, che il vertice nel quale è orientato l'ellissoide debba essere collegato, sia astronomicamente, sia geodeticamente, con tutti gli altri congeneri; ma è facile dimostrare che questa condizione non è in modo assoluto necessaria.

Giova innanzi tutto ricordare il seguente teorema: « *La differenza fra le convergenze dei meridiani corrispondenti a due geodetiche uscenti da un punto A e tagliate da un stesso meridiano nei punti B e C è eguale all'eccesso sferoidico del triangolo ABC.* »

Denotando con  $m$  la convergenza dei meridiani fra i punti A e B, con  $m_1$  la convergenza dei meridiani fra il punto A ed il punto C, e con  $e$  l'eccesso sferoidico del triangolo ABC, si avrà dunque:

$$m - m_1 = e.$$

Supposto il punto C esterno al meridiano che passa per l'altro punto B, ed indicando con  $m_2$  la convergenza dei meridiani della geodetica BC, si avrà, in virtù del teorema precedente:

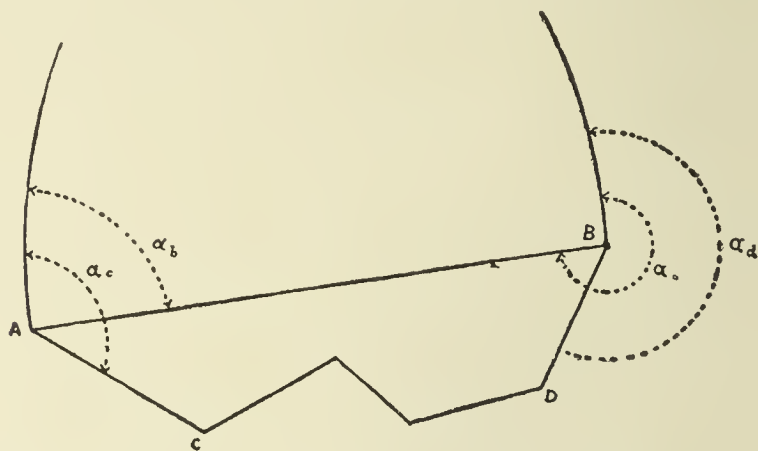
$$m = m_1 + m_2 \pm e \quad (1)$$

Il segno  $+$  si riferisce al caso in cui C cade a sud della

geodetica AB; il segno — a quello per cui lo stesso punto si trova a nord della geodetica AB.

La relazione (1) è generale; quindi essa è applicabile anche ad una poligonale geodetica.

La convergenza dei meridiani fra i vertici di questa poligonale è subito conosciuta se le geodetiche corrispondenti sono lati di triangoli della rete. Per conoscere quella relativa ad un lato di detta poligonale, non appartenente alla rete stessa, si può adottare il seguente procedimento generale.



Se si indicano con  $z_a$  e con  $z_b$  gli azimut reciproci della geodetica AB, con  $z_c$  ed  $z_d$  gli azimut di C e D sugli orizzonti di A e B, risulta:

$$z_a - z_b = z_d - z_c + (A + B) \quad (2)$$

Da questa relazione si deduce che la convergenza dei meridiani di due punti, comunque lontani, di una rete geodetica e non collegati direttamente fra loro, si può ottenere aggiungendo alla differenza degli azimut, secondo due geodetiche uscenti da essi, la somma degli angoli che queste fanno rispettivamente con l'altra avente per estremi i due punti accennati. Il problema è quindi ridotto a determinare la somma dei due angoli A e B.

A tal fine serve la relazione:

$$A + B + C + \dots + D = \pi (n-2) + E \quad (3)$$

in cui  $n$  è il numero dei vertici della poligonale considerata,  $E$  il suo eccesso sferoidico, il quale può facilmente calcolarsi considerando la poligonale stessa costituita di tante superficie, quanti sono i lati che la compongono. L'area di ciascuna si otterrà col semplice sussidio delle coordinate geodetiche ortogonali sulla sfera locale, avente cioè il raggio  $R = \sqrt{\rho N}$ , essendo  $\rho, N$  i raggi di curvatura delle due sezioni normali principali dell'ellissoide alla latitudine media della poligonale stessa.

Le dette coordinate possono calcolarsi con le seguenti note formole, le quali sono approximate fino ai termini del 7° ordine rispetto ad  $\frac{s}{R}, \frac{y_0}{R}$  che si assumono come grandezze piccole di 1° ordine, e cioè:

$$(4) \quad \Delta x = s \cos z \left[ 1 + \left( \frac{y_1^2}{2R^2} - \frac{s^2 \sin^2 z}{6R^2} \right) + \left( \frac{y_1^2}{2R^2} - \frac{s^2 \sin^2 z}{5R^2} \right) \frac{s^2 \cos^2 z}{3R^2} + \right. \\ \left. + \frac{5}{6} \left( \frac{y_1^2}{2R^2} - \frac{s^2 \sin^2 z}{10R^2} \right)^2 \right]$$

$$(4) \quad \Delta y = s \sin z - \frac{s^2 \cos^2 z}{2R^2} \left( y_0 + \frac{s \sin z}{3} \right) + \\ + \left( y_0 + \frac{s \sin z}{5} \right) \left( \frac{s^4 \cos^4 z}{24R^4} - \frac{s^4 \sin^2 2z}{12R^4} \right) - (y_0 + 3s \sin z) \frac{y_0^2 s^2 \cos^2 z}{6R^4}$$

in cui  $s$  esprime la lunghezza di un lato,  $\alpha$  l'azimut nel punto di ordinata  $y_0$ .

Ponendo quindi:

$$S = \sum \tau_r \quad (r = 1.2.3 \dots n-1)$$

e

$$\frac{\tau_r}{R^2 \arccos 1} = e_r \quad (5)$$

si avrà:

$$E = \sum e_r \quad (6)$$

Ora se nella (2)  $z_d$  ed  $z_c$  rappresentano azimut astronomici,



il primo membro dà senz'altro la differenza degli azimut astronomici relativi alla geodetica AB quali risulterebbero dalle osservazioni dirette.

Inoltre, se i detti due vertici A e B sono punti di Laplace, potrà dedursi la deviazione in longitudine che ne risulterebbe ove l'ellissoide di Bessel fosse orientato in uno di essi e quindi anche il residuo a cui dà luogo l'equazione di Laplace.

Si noti che la deviazione in azimut si ha immediatamente dal confronto di  $A_a - A_b$  con la convergenza dei meridiani ellissoidica, la quale può conseguirsi risolvendo il problema inverso a quello che tratta il trasporto delle coordinate geografiche; ma questa condizione è stata fin dapprimo tacitamente esclusa.

Ciò premesso, per eliminare il valore della equazione di Laplace, e che, come fu già detto, dipende soltanto dagli errori di osservazione, si possono stabilire equazioni di condizione in base al principio contenuto nella (1) e cioè ponendo la relazione:

$$M - (m_1 + m_2 + \dots \pm E) = 0 \quad (7)$$

dove  $M = A_a - A_b$  e i valori di  $m$  sono definiti dalla serie di Legendre:

$$m = \frac{s \sin z_1}{N_1 \operatorname{arc} 1''} \tan \varphi_1 + \frac{s^2 \sin 2z_1}{4 \operatorname{arc} 1''} \left( \frac{1}{\rho_1 N_1} + 2 \frac{\tan^2 \varphi_1}{N_1^2} \right) \quad (8)$$

la quale, scritta così, serve finchè  $s$  non superi 150 Chm.

Il termine noto della (5) naturalmente a causa degli errori residui accidentali e dell'influenza della attrazione locale assumerà un valore  $\Delta$  più o meno grande; e solo eccezionalmente potrà risultare nullo.

Se si pone.

$$\delta = \Delta - (L - \omega) \sin l$$

l'equazione di condizione avrà la forma:

$$(1) + (2) + (3) + \dots + \delta = 0$$

in cui (1). (2). (3) . . . . indicano le correzioni attribuite ad  $M \ m_1 \ m_2 \dots$

Trattando le  $(n-1)$  equazioni così stabilite, col metodo dei minimi quadrati, si ricaveranno i valori delle correzioni, talchè la rete geodetica considerata verrà ad assumere sulla sfera locale un'unica e definitiva posizione rispetto ai punti cardinali.

\*  
\*  
\*

Allo scopo di rendere più chiaro il metodo di compensazione esposto gioverà il seguente esempio che tratta il caso di una sola poligonale invece di più poligonali irradianti dal punto in cui si suppone orientato l'ellissoide; ma ciò non nuoce alla generalità delle conclusioni.

I punti di Laplace sono: Genova e Padova:

per Genova  $l = 44^{\circ}.25'.08'',23$

Azimut di Portofino  $A = 117.31.08,91$

per Padova  $l = 45^{\circ}.24'.00'',99$

$L = 2.56.57,81$  } rispetto

$\omega = 2.56.50,21$  } a Genova

Azimut di M. Venda  $A' = 235.06.09,17$

La poligonale che si appoggia alla geodetica Genova-Padova comprende 8 lati che appartengono ai triangoli della rete geodetica fondamentale.

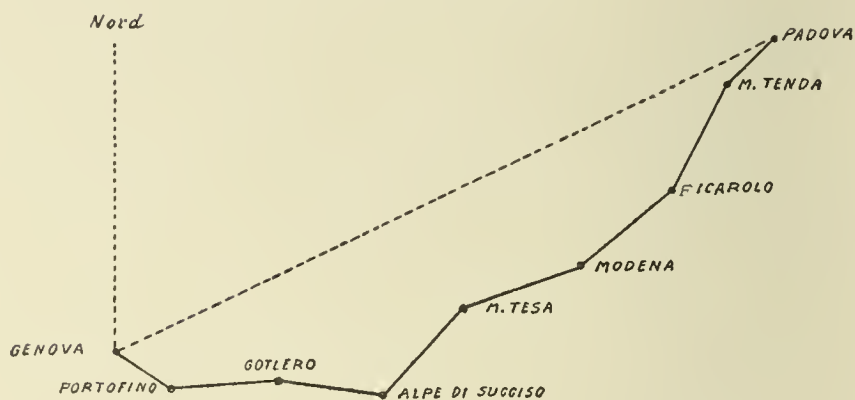
L'eccesso sferoidico di questa poligonale, calcolato col sussidio delle relazioni (4), (5) e (6) risulta:

$$E = 41'',10.$$

Sottraendo da  $7 \times 180 + 41'',10$  la somma degli angoli compensati i quali hanno il vertice a Portofino, Gottero, Suc-

ciso, M. Tesa, Modena, Ficarolo, Venda, e cioè:  $1195^{\circ}30'43''.00$ , si ha:

$$A + B = 64^{\circ}.29'.58'',10$$



e quindi

$$A_G - A_P = A' - A + (A + B) = 2^{\circ}.04'.58'',36$$

Calcolando con le (7) i valori di  $m$  relativi ai lati della poligonale appartenente alla rete geodetica si ricava:

$$\Sigma m + E = 2^{\circ}.04'.51'',83$$

Essendo poi

$$L - \omega = + 7'',60$$

segue che:

$$A_G - \alpha_G = + 5'',32$$

Infine; poichè:

$$M - (m_1 + m_2 + \dots + E) = 6'',53$$

l'equazione di condizione sarà:

$$(1) + (2) + (3) + \dots + (9) = 1'',21$$

Quindi

$$(1) = (2) = (3) = \dots = 0'',13$$

La differenza :

$$M = A_G - A_P$$

deve quindi essere diminuita di  $0'',13$  e perciò di tanto si deve diminuire la differenza  $A' - A$  degli azimut misurati rispettivamente a Padova ed a Genova.

Nell'ipotesi fatta che l'ellissoide sia orientato a Genova la detta correzione col segno meno dev'essere attribuita tutta all'azimut di M. Venda, il cui valore definitivo risulterà perciò uguale a  $235^\circ 06' 09'',04$ .

Di qui la necessità che le osservazioni astronomiche per la misura delle coordinate geografiche e dell'azimut di una geodetica, relativi al punto dal quale sono derivati gli elementi analoghi per una triangolazione principale, offrano il più alto grado di attendibilità. Il miglior modo per conseguire tale risultato consiste essenzialmente nel fare eseguire le accennate osservazioni con metodi, strumenti ed osservatori diversi.

Precisamente così si procede ora per il punto geodetico stabilito sopra M. Mario, il quale, come è noto, dovrà essere l'origine delle coordinate geografiche della rete geodetica italiana sull'ellissoide normale.

*Firenze, Aprile 1906.*

## STUDIO SUI RAGGI « N »

---

### PARTE I.

#### I. — Scoperta dei Raggi N.

Circa tre anni or sono il Signor R. Blondlot, occupandosi della polarizzazione dei raggi X, fu condotto alla scoperta di una nuova specie di radiazioni, alle quali dette il nome di *raggi N* (1).

Egli pensò che le radiazioni emesse da un tubo focus sono probabilmente polarizzate sin dalla loro emissione (2). Gli si presentò tale questione considerando che le condizioni favorevoli perchè questi raggi possano essere polarizzati sono soddisfatte.

In vero, ciascuno dei raggi X nasce da un raggio catodico; questi due raggi determinano un piano, e così per ciascuno dei raggi X emessi dal tubo passa un piano nel quale — o normalmente al quale — questo raggio può avere delle proprietà particolari corrispondenti alla polarizzazione.

Prevedendone quindi l'esistenza, adoperò per riconoscerla, come analizzatore, una piccolissima scintilla estremamente corta e debole producentesi, nel medesimo tempo che dei raggi X erano emessi dal tubo, fra le estremità di due fili di rame terminate in punta e tenute dirimpetto ad una piccola distanza regolabile a volontà.

Per stabilire facilmente le posizioni relative del tubo e della scintilla, riferiamoci a tre assi ortogonali di cui l'uno,

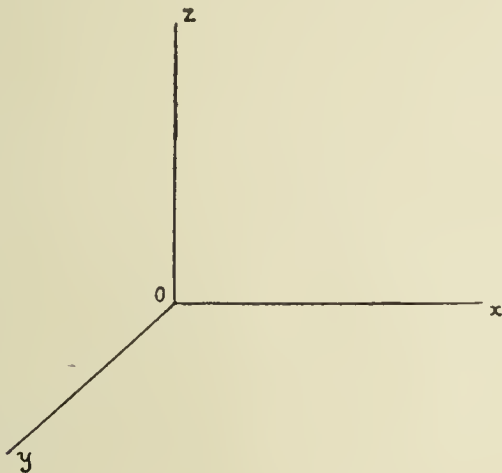
(1) Dal nome della città di Nancy nella quale fece la scoperta.

(2) Comptes Rendus — Anno 1903, tomo 136, p. 284.



OZ, sia verticale, e fissiamo il tubo focus in modo che la sua lunghezza, e per conseguenza anche il fascio catodico, coincida con OY, l'anticatodo essendo verso l'origine ed inviando dei raggi X verso le  $x$  positive.

Disposte le cose in modo da ottenere la piccola scintilla orientabile in tutte le direzioni e ben regolata, osservò che se, situatala in un punto della parte positiva dell'asse OX e



parallelamente ad OY, la si fa rotare intorno alla direzione dell'asse OX, mantenendola sempre nel piano perpendicolare a questo asse, si vede la scintilla — finchè è colpita dai raggi X — passare da un massimo di splendore quando è parallela all'asse OY, ad un minimo quando è parallela all'asse OZ: nelle orientazioni intermedie fra le due precedenti, l'azione dei raggi X diminuisce dalla posizione orizzontale fino alla verticale e viceversa. L'interposizione di una lamina di piombo fra il tubo focus e la scintilla, impediva il fenomeno.

Queste variazioni di splendore sono simili a quelle che si vedono osservando un fascio di luce polarizzata attraverso un nicol che si fa girare. Ne dedusse quindi, che la piccola scintilla si comporta come un analizzatore e che il fascio di raggi emessi dal tubo focus è polarizzato.

D'altra parte, sostituendo nella precedente esperienza al

fascio di raggi uscenti dal tubo focus un fascio polarizzato per riflessione di radiazioni emesse da una scintilla elettrica scoccante fra due punte di alluminio, vide (1) che esso produce sulla piccola scintilla di cui si è parlato innanzi, apparenze identiche a quelle che producono le radiazioni emesse dal tubo focus. Qui ancora la scintilla si comporta come un analizzatore e mentre mostra a Blondlot che radiazioni spettrali polarizzate esercitano su di essa un'azione identica a quella esercitata dai raggi X, lo accertano vieppiù che questi sono polarizzati sin dalla loro emissione.

In seguito, verificò (2) che quando le radiazioni emesse da un tubo focus attraversano una lamina di quarzo normale all'asse, o una pila di miche di Reuch, il loro piano di polarizzazione subisce una rotazione nello stesso senso di quello d'un fascio di luce polarizzata e che una sola lamina di mica produce la polarizzazione ellittica delle radiazioni emesse dal tubo focus, già polarizzate rettilinearmente.

Da quest'ultimo fatto dedusse che la lamina di mica è birifrangente per le radiazioni in parola, e dall'esistenza della doppia rifrazione, prevede anche l'esistenza della rifrazione semplice. Così Blondlot fu condotto ad esaminare se — non ostante tutti i tentativi infruttuosi fatti per ricercare la rifrazione dei raggi X — poteva per essi ottenersi la deviazione mediante un prisma, e la ottenne nel fatto con un prisma di quarzo.

L'esistenza della rifrazione rendeva quella della riflessione regolare molto probabile, e fu anche questa ottenuta da Blondlot.

Da quanto precede riconobbe che i raggi da lui studiati non erano quelli di Röntgen, poichè questi non provano nè la rifrazione, nè la riflessione. La piccola scintilla rivelò così una nuova specie di radiazioni emesse dal tubo focus.

Risultò dalle esperienze che esse attraversano l'alluminio, la carta, il leguo e moltissimi altri corpi; sono polarizzate rettilinearmente sin dalla loro emissione; sono suscettibili di

(1) Comptes Rendus — Anno 1903, tomo 136, p. 487.

(2) Comptes Rendus — Anno 1903, tomo 136, p. 735.

polarizzazione rotatoria ed ellittica;  $\nabla$  rifrangono, si riflettono, si diffondono, ma non producono nè fluorescenza, nè azione fotografica.

Blondlot aveva attribuito precedentemente ai raggi di Röntgen la polarizzazione, che appartiene in realtà ai nuovi raggi; era impossibile evitare questa confusione prima di avere osservato la rifrazione, e soltanto dopo aver trovato quest'ultima proprietà poté riconoscere con certezza che egli non studiava i raggi di Röntgen, ma una nuova specie di radiazioni.

Sembra che il Signor Enrico Becquerel sin dal 1901 avesse già preveduto l'esistenza di radiazioni sconosciute e simili a quelle scoperte dal Blondlot: egli dice che, in alcune sue esperienze, « delle apparenze identiche a quelle che danno la rifrazione e la riflessione totale della luce, potrebbero essere state prodotte da raggi luminosi avendo attraversato l'alluminio (1) ».

## II. — Sorgenti di Raggi N.

Dopo la scoperta di queste nuove radiazioni, che d'ora in poi chiameremo « raggi N » Blondlot si diede a ricercarne le sorgenti di emissione e le azioni.

Egli osservò (2) che tra le radiazioni N emesse da un tubo focus ve ne erano di quelle per le quali l'indice di rifrazione del quarzo è vicino a 2.

D'altra parte, l'indice del quarzo per i raggi restanti del salgemma scoperti dal Prof. Rubens è 2,18. Dai valori di questi indici fu condotto a pensare che le radiazioni da lui osservate nella emissione di un tubo focus, potrebbero ben essere vicine ai raggi di Rubens, e che perciò si potrebbero riscontrarle nella emissione di un becco Auer che è la sorgente di questi raggi. Con l'esperienza ottenne risultati conformi alle sue previsioni.

Situando poi davanti a questa nuova sorgente di raggi N,

(1) Comptes Rendus — Anno 1901, tomo 32, p. 739.

(2) Comptes Rendus — Anno 1903, tomo 136, p. 1120.

una lente biconvessa di quarzo e dopo la lente il solito eccitatore a scintille, determinò l'esistenza di un fuoco ben netto: in questo punto la scintilla prendeva uno splendore notevolmente più grande che nell'interno di esso. Proseguendo queste esperienze rivelò ancora, sempre con l'aiuto della piccola scintilla, l'esistenza di tre altre specie di radiazioni N, date da tre regioni focali a lui ben distinte.

Verificò anche per le radiazioni emesse dal becco Auer, la riflessione regolare con una lastra di vetro terso; poi la diffusione con una lastra di vetro spulito, e vide che esse traversano la maggior parte delle sostanze sotto spessori determinati, eccettuatene pochissime e specialmente l'acqua: un foglio di carta da sigarette, perfettamente trasparente quando è secco, è invece completamente opaco quando è bagnato.

Fra i corpi trasparenti pei raggi N, egli cita la carta di stagno, le foglie di rame e di ottone, le lamine di alluminio, di acciaio, di argento, di vetro, di mica, una lastra di spato d'Islanda di 4<sup>mm</sup> di spessore, una lastra di paraffina di 1<sup>cm</sup>, una tavola di faggio o di abete, un libretto contenente ventun foglie d'oro, ed altri.

Più tardi il Bichat (1) fece uno studio più particolareggiato sulla trasparenza di varie sostanze non per i raggi N presi insieme, ma per dei raggi N relativamente semplici, dispersi da un prisma di alluminio. Gli risultò che la maggior parte dei corpi, sotto dati spessori, sono opachi per alcune radiazioni e trasparenti per altre. Così l'argento è trasparente, anche sotto uno spessore relativamente grande, per tutte le radiazioni N; il palladio, il nichel e l'iridio sono completamente opachi. Il piombo, il rame, il vetro, lo zinco, l'oro, sono trasparenti per alcuni dei raggi N dispersi dal prisma e non per altri.

Sorprende come mai il piombo, che Blondlot aveva trovato assolutamente opaco per i raggi N, Bichat lo trova invece parzialmente trasparente: Bichat spiega l'apparente contraddizione dicendo che il piombo, come si trova in commercio o in un laboratorio è veramente opaco; ma in tal caso esso è

(1) Comptes Rendus — Anno 1904, tomo 138, p. 548.

sempre ossidato e carbonato. Se si leva questo strato superficiale, esso diviene trasparente almeno per alcune radiazioni. E da ciò fu condotto a provare con l'esperienza che il carbonato di piombo è opaco, anche in sottilissimi strati, mentre il bianco di zinco è trasparente.

L'emissione di radiazioni N è un fenomeno estremamente generale: osservato in principio nella emissione di un tubo focus e di un becco Auer, fu poi incontrato dal Blondlot stesso in quella delle sorgenti ordinarie di luce e di calore come ad esempio nella fiamma di un becco di gas anulare; ed in una foglia di lamiera e in una lamina di argento riscaldate al rosso nascente per mezzo di un becco Bunsen messo per di dietro (1).

Vide poi che questi raggi N comprendono una grande varietà di radiazioni: perchè mentre quelli provenienti da un becco Auer hanno degli indici più grandi di 2, fra quelli emessi da un tubo di Crookes ve ne sono alcuni il cui indice è inferiore ad 1,52.

Più tardi riconobbe (2) che tutte le precedenti sorgenti possono essere vantaggiosamente sostituite da una lampada Nerust senza vetro, la quale dà dei raggi intensissimi: con una lampada di 200 Watt, i fenomeni sono — dice egli — sufficientemente forti per essere con facilità osservabili da tutti.

Scoprì anche con semplici esperienze l'emissione di raggi N dal Sole (3), dai corpi sottoposti ad azioni meccaniche (compressione, flessione e torsione) e da quelli che si trovano in uno stato di equilibrio molecolare forzato (4): l'acciaio ed il vetro temprati, l'ottone incrudito con la martellatura, sono sorgenti spontanee di raggi N e permanenti, almeno finchè dura questo stato di equilibrio molecolare forzato.

L'acciaio non temprato è senza azione: un bulino che si temprava e si stemprava successivamente, è attivo quando è temprato, inattivo quando è stemprato.

(1) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 136, p. 1227.

(2) Comptes Rendus — Anno 1903, tomo 137, p. 684.

(3) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 136, p. 1421.

(4) Comptes Rendus — Anno 1903, tomo 137, p. 962.



Risultò inoltre, che l'emissione di raggi N per parte dell'acciaio temprato, sembra che abbia una durata illimitata: avanzi di corazze del 18° secolo ed un coltello proveniente da una sepoltura di circa dodici secoli fa, non temprati certo nuovamente dopo la loro fabbricazione, emettono raggi N come l'acciaio recentemente temprato.

Da questi ultimi fatti il Sig. J. Macé de Lépinay pensò e verificò che dovevano prodursi dei raggi N mediante le vibrazioni sonore (1): un corpo vibrante, infatti, subisce delle alternative deformazioni, deboli sì, ma che però si ripetono un gran numero di volte per secondo. È interessante notare che in questo caso la sorgente delle radiazioni N non è soltanto il corpo sonoro, ma il corpo sonoro e l'aria che lo circonda e ne trasmette le vibrazioni.

Quasi contemporaneamente alla scoperta del Sig. J. Macé de Lépinay fu trovata l'emissione dei raggi N dal Lambert nei fermenti solubili (2) e dal Bichat nell'acido carbonico, nell'acido solforoso, nel protossido d'azoto e nell'aria quando sono allo stato liquido (3).

### III. — Azioni prodotte dai raggi N.

Delle azioni esercitate dai raggi N se ne conosce sinora una sola: quella sopra una piccola scintilla.

Nel corso delle sue esperienze Blondlot osservò che una piccolissima fiamma di gas può sostituire la piccola scintilla: come questa, quando essa riceve i raggi N, diventa più luminosa e più bianca (4). Si comporta quindi come la scintilla, ma non permette di verificare il loro stato di polarizzazione; ha però il vantaggio di rivelare meglio le variazioni di luminosità: è più difficile operare con la piccola scintilla perchè questa è raramente ben regolare.

(1) Comptes Rendus — Anno 1904, tomo 138, p. 77.

(2) Comptes Rendus — Anno 1904, tomo 138, p. 196.

(3) Comptes Rendus — Anno 1904, tomo 138, p. 550.

(4) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 136, p. 1227.

Un altro effetto dei raggi N è il seguente:

Sebbene sieno incapaci di esercitare la fosforescenza nei corpi suscettibili di acquistarla per azione della luce, quando questi corpi, precedentemente resi fosforescenti per insolazione vengono esposti ai raggi N, si vede la luminosità della fosforescenza aumentare notevolmente (1): la produzione e la cessazione di questo fenomeno non sono istantanee. Questa è fra le azioni che producono i raggi N, dice Blondlot, « la più facile ad osservarsi ». La sola precauzione da prendersi è di operare con una fosforescenza antecedente poco intensa.

I raggi N esercitano anche un'azione analoga alle precedenti sopra un corpo solido incandescente. Ciò verificò Blondlot (2) dirigendo un fascio di raggi N emessi da un becco Auer e concentrati da una lente di quarzo, sopra un filo di platino portato al rosso scuro da una corrente elettrica, e sopra una lamina di platino sottilissima, inclinata di 45° sul piano orizzontale e portata parzialmente al rosso scuro da una piccola fiamma di gas situata per disotto: vide così che le variazioni di splendore erano analoghe alle precedenti.

Si può dire fin qui che l'azione prodotta dai raggi N consiste nello aumentare l'intensità luminosa delle piccole sorgenti emettenti spontaneamente luce. Blondlot verificò che lo stesso effetto si produceva anche sopra i corpi non emettenti luce da se stessi, ma rimandanti quella che loro viene da una sorgente esterna (3). Concluse quindi che la luce diffusa da una piccola superficie debolmente illuminata, è accresciuta per azione dei raggi N.

Ed essendo la diffusione della luce un fenomeno complesso di cui la riflessione è un caso particolare, si prevede che la riflessione della luce debba essere modificata dalle radiazioni in parola. I risultati delle esperienze eseguite da Blondlot a questo scopo, gli fecero affermare che l'azione dei raggi N rinforza l'immagine vista per riflessione, di una piccola superficie

(1) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 136, p. 1227.

(2) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 137, p. 166.

(3) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 137, p. 684.

poco luminosa, perchè intercettandoli, questa si offusca e diviene rossastra (1).

Tutte queste azioni dei raggi N sulla luce esigono un certo tempo per prodursi e per sparire.

I diversi effetti prodotti dai raggi N, cioè: azione sulla scintilla, sulla fiamma, sulla fosforescenza, sull'incandescenza, conducevano a credere che questi raggi potessero riscaldare i corpi. Blondlot fece delicate esperienze in proposito (2) e provò che l'aumento di splendore prodotto dai raggi N, non è dovuto ad una elevazione di temperatura.

L'azione esercitata sull'occhio da un fascio di luce, prova un rinforzamento notevole quando questo fascio è accompagnato da raggi N (3). Questo fatto sembra inverosimile se si pensa che i raggi N, essendo arrestati dal più piccolo strato di acqua, non possono penetrare nell'occhio di cui gli umori racchiudono più del 98,6 per 100 di acqua secondo Lohmeyer; può spiegarsi però, pensando che la piccola quantità di sali contenuta in questi umori, potrebbe renderli trasparenti ai raggi N. E Blondlot provò che l'acqua salata è trasparente: mentre un foglio di carta bagnata con acqua distillata arresta totalmente i raggi N, un vaso di vetro di Boemia di 4<sup>cm</sup> di diametro, riempito di acqua salata, li lascia passare senza indebolimento sensibile; una piccolissima quantità di cloruro di sodio basta a rendere l'acqua trasparente.

Tra le esperienze di Blondlot che provano il rinforzamento, dovuto ai raggi N, dell'azione di un fascio di luce sull'occhio citerò le più importanti. Strisce di carta debolmente rischiarate diventano più luminose quando i raggi N colpiscono l'occhio dell'osservatore e si offuscano se si toglie la sorgente dei raggi N; l'effetto è identico a quello che si avrebbe se i raggi N colpissero la striscia di carta.

Così pure, essendo le imposte del laboratorio quasi chiuse e il quadrante di un orologio fissato al muro debolissimamente rischiarato, si da vederlo come una macchia grigia senza con-

(1) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 137, p. 684.

(2) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 137, p. 166.

(3) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 137, p. 831.

torni determinati, se l'osservatore dirige verso i proprî occhi i raggi N, vede il quadrante imbianchire, distingue nettamente il suo contorno circolare e può anche giungere a vedere gli indici. Quando si sopprimono i raggi N, il quadrante si offusca di nuovo. Come di solito, la produzione e la cessazione del fenomeno non sono istantanee.

#### IV. Immagazzinamento dei raggi N.

Concentrando i raggi N prodotti da un becco Auer, per mezzo di una lente di quarzo, sopra del solfuro di calcio fosforescente, Blondlot vide (1) che, spenta e portata via la sorgente, lo splendore della fosforescenza rimaneva intenso quasi quanto prima, e che per l'interposizione della lastra di piombo, o della carta bagnata con acqua distillata, o della mano tra la lente ed il solfuro, la fosforescenza diminuiva: niente era cambiato sopprimendo il becco Auer, salvo che le azioni osservate si indebolivano progressivamente. Dopo venti minuti esse esistevano ancora, ma erano poco sensibili.

Studiò il fenomeno e riconobbe che la lente di quarzo era essa stessa divenuta una sorgente di raggi N. Sperimentando poi con altre lenti e con delle lastre di quarzo verificò che questa emissione secondaria ha la sua sede in tutta la massa del quarzo e non soltanto alla superficie, perchè se si collocano successivamente parecchie lastre di quarzo l'una sull'altra, si vede l'effetto aumentare ad ogni lastra aggiunta.

Lo spato d'Islanda, lo spato fluore, la baritina, il vetro, si comportano come il quarzo. L'oro, il piombo, il platino, l'argento, lo zinco, hanno la stessa proprietà. Il filamento di una lampada Nernst resta attivo per parecchie ore dopo che la lampada è stata spenta. Dopo avere esposto ai raggi N del solfuro di calcio contenuto in una busta da lettere, basta avvicinarlo ad una piccola massa di solfuro precedentemente insolato, perchè ne sia rinforzata la fosforescenza.

La proprietà di immagazzinare e poi emettere questi raggi secondari non penetra che lentamente nell'interno di una massa:

(1) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 137, p. 729.

così, se l'una delle facce di una lamina di piombo spessa 2mm si espone ai raggi N per alcuni minuti, questa faccia sola diviene attiva; dopo parecchie ore di esposizione, l'attività raggiunge la faccia opposta.

Con ciò si spiega come l'aumento della fosforescenza per l'azione dei raggi N impieghi un certo tempo tanto per prodursi che per sparire, essendo l'immagazzinamento progressivo e non esaurendosi istantaneamente la provvista di raggi N immagazzinata.

Trova ancora capaci di immagazzinare i raggi N, i ciottoli e i frammenti di pietra calcarea e di mattone dopo che essi abbiano ricevuto le radiazioni solari, ed aggiunge che l'attività di questi corpi persiste ancora per alcuni giorni senza indebolimento sensibile.

La condizione necessaria perchè queste azioni si manifestino, si è che la superficie di questi corpi sia ben secca: sappiamo infatti che la più piccola traccia di umidità basta per arrestare i raggi N. Così la terra vegetale è inattiva per la sua umidità e dei ciottoli presi sotto la superficie del suolo sono inattivi anche dopo essere stati asciugati.

Tra i corpi non capaci di immagazzinare i raggi N, Blondlot cita l'alluminio, il legno, la carta secca o bagnata e la paraffina.

#### V. — Raggi *IV* di origine fisiologica.

Pochi mesi dopo la scoperta delle nuove radiazioni il Signor A. Charpentier, ripetendo nel suo laboratorio alcune esperienze del Blondlot sulla produzione e gli effetti dei raggi N, riconobbe (1) che un piccolo oggetto fosforescente o fluorescente aumentava d'intensità luminosa quando lo si avvicinava al corpo umano. Tale aumento era più considerevole nella vicinanza di un muscolo e tanto più grande quanto più fortemente questo muscolo era contratto. Lo stesso avveniva in vicinanza di un nervo o di un centro nervoso, dove l'effetto aumentava col grado di funzionamento del nervo o del centro.

(1) *Comptes Rendus*. — Anno 1903, tomo 137, p. 1049.



Questi effetti, dice Charpentier, sono percepiti a distanza, trasmessi attraverso le sostanze trasparenti pei raggi N, arrestati dalle sostanze opache pei medesimi raggi e non sono dovuti ad un aumento di temperatura, perchè persistono quando si interpongono schermi di alluminio e di cartone separati da strati di aria e formanti schermo calorifico.

Attribuisce quindi il fenomeno ad una emissione di radiazioni dall'organismo umano e constata che queste si riflettono e si rifrangono come i raggi N.

Con lenti convergenti di vetro e di acqua salata all'8 per 1000, contenuta in una cupola di alluminio, produce dei fuochi reali manifestati da massimi di splendore delle sostanze debolmente fosforescenti, e dalla posizione di questi fuochi riconosce che l'indice di rifrazione dei raggi emessi dal corpo, è dell'ordine di grandezza già determinato da Blondlot pei raggi N.

Accenna, come applicazione della sua scoperta, la base di nuovi metodi di esplorazioni cliniche. Riconosce per esempio la presenza di un nervo superficiale e ne segue il decorso, o di un centro nervoso e lo delimita esteriormente, avvicinando lo schermo fosforescente al cervello, al midollo spinale, al nervo cubitale del polso, a quello facciale vicino all'orecchio ecc.

Delimita inoltre la superficie del cuore, organo in attività muscolare quasi continua: un piccolo oggetto luminescente esposto nella regione cardiaca, in vicinanza della superficie cutanea, manifesta con i suoi cambiamenti di splendore il contorno e la superficie di proiezione di questo organo.

Dopo questi primi studi egli continua con lena incessante nelle ricerche, come rilevasi dalle sue numerose note pubblicate sui *Comptes Rendus*.

Ritrova l'emissione dei raggi N nei diversi animali (cane, coniglio, rana ecc.) (1).

Vede che le sue radiazioni di origine fisiologica sono dei raggi N per una gran parte, ma la loro composizione è più complessa, specialmente pei raggi emessi dai nervi che, a differenza dei raggi di Blondlot, sono arrestati parzialmente dal-

(1) *Comptes Rendus*. — Anno 1903, tomo 137, p. 1277.

l'alluminio e dall'acqua. La parte poi di questi raggi che resta dopo che essi hanno attraversato l'alluminio è formata di raggi N propriamente detti.

Trova poi dei caratteri differenziali per le sue radiazioni fisiologiche a seconda che sono emesse dai muscoli o dai nervi, e ne deduce che si deve al tessuto nervoso la parte predominante della radiazione dall'organismo; ma che anche i muscoli ne emettono in gran quantità e che la radiazione nervosa differisce più che quella delle altre parti del corpo dai raggi di Blondlot puri (1).

Constata che i raggi N di origine fisiologica, agiscono su tutte le fosforescenze, perfino sui vermi e sui bacilli fosforescenti (*verme lucente comune*, *fotobacterium phosphorescens*, *phosphobacterium italicum*) i quali di contro al cuore, ai muscoli e ai centri nervosi si comportano alla stessa maniera del solfuro di calcio.

Prova che la compressione anche leggiera di un nervo aumenta notevolmente il suo potere di avvivare la luminescenza nell'intorno del punto compresso, e se la compressione si prolunga, la radiazione nervosa finisce per diminuire. Assicura che le variazioni di splendore sono facilmente visibili e chiare.

E continuando con numerose esperienze stabilisce che ogni centro nervoso che funziona aggiunge alla sua emissione di riposo dei nuovi raggi N, in proporzione del suo grado di attività, trasmettendosi secondo le leggi dell'ottica e dice perfino che delle buone ragioni gli fanno credere che il pensiero non espresso, l'attenzione, lo sforzo mentale danno luogo ad una emissione di raggi, agenti sulla fosforescenza (2).

Trovò poi che i raggi N di Blondlot e quelli di origine fisiologica si trasmettono lungo fili di differenti sostanze. Se essi incontrano una lastra di rame isolata in comunicazione con uno schermo fosforescente mediante un filo anche esso di rame, sia pure lungo parecchi metri, lo schermo fosforescente presenta un aumento di luminosità.

Charpentier ripeté con questo mezzo le esperienze descritte

(1) Comptes Rendus. — Anno 1904, tomo 138, p. 45.

(2) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 137, p. 1277.

precedentemente e non notò che una piccola differenza di intensità, non contribuendo al fenomeno tutte le radiazioni di un fascio. Vide che l'effetto è minimo quando la lastra di rame trasmettitrice è normale alla superficie radiante. Chiamò le radiazioni fisiologiche che si propagano lungo fili quando incontrano una superficie metallica, « radiazioni condotte » (1).

Verificò inoltre che il vetro, il legno ed altri corpi considerati come isolanti, si comportano, quanto alla trasmissione, come il filo di rame, di argento ecc., ottenne la trasmissione nei fili lunghi perfino m. 10,50 e trovò una serie di fenomeni. Fra i tanti ne citerò uno che realizza un modo curioso di trasmissione dei raggi N, mediante uno spago impregnato di una soluzione collodionata di solfuro di calcio fosforescente: quando la sua estremità è portata a contatto con una sorgente di raggi N, lo spago si rischiarà, ed in alcuni casi sembra essere percorso da una serie di onde, di cui l'occhio segue il movimento. Questo spago fosforescente, aggiunge, costituisce un buon rivelatore dei raggi N emessi dal corpo umano (2).

Il Bichat (3) spiega la trasmissione scoperta da Charpentier dimostrando con l'esperienza che il fenomeno è del tutto analogo a quello pel quale la luce ordinaria è condotta da una estremità all'altra di un'asta di vetro curvata, per via di riflessioni successive. Ecco le osservazioni del Bichat (fatte servendosi unicamente di raggi N di origine non fisiologica) che appoggiano questo modo di vedere:

1. La trasmissione avviene per mezzo del filo e non pel mezzo che lo circonda: infatti l'immersione del filo nell'acqua (opaca pei raggi N) non modifica la trasmissione.

2. Perchè il fenomeno si produca la materia del filo deve essere trasparente pei raggi N: un filo di piombo non trasmette nulla; al contrario la trasmissione avviene lungo un filo di rame, di argento, di alluminio, di zinco e di altri corpi più o meno trasparenti pei raggi N. Un tubo contenente acqua salata (trasparente pei raggi N) trasmette facilmente, mentre

(1) Comptes Rendus. — Anno 1904, tomo 138, p. 194.

(2) Comptes Rendus. — Anno 1904, tomo 138, p. 414.

(3) Comptes Rendus. — Anno 1904, tomo 138, p. 329.

lo stesso tubo contenente acqua pura (opaca pei medesimi raggi) non trasmette.

3. Stando al suo modo di vedere la forma del filo non deve avere influenza a meno che non presenti gomiti bruschi. L'esperienza gli mostrò nel fatto che un filo di rame levigato trasmette i raggi N, mentre, piegandolo bruscamente in un punto si da formare con le parti contigue un angolo acuto, la trasmissione non avviene più: i raggi emessi da un estremo del filo non arrivano più all'altro estremo ma si arrestano alla parte angolosa. Uno schermo a solfuro di calcio fosforescente brilla fortemente, dice Bichat, al posto stesso del gomito brusco, indicando che i raggi escono dal filo rifrangendosi nel gomito.

4. Sempre per l'analogia con la corrispondente trasmissione della luce ordinaria, la trasmissione per riflessioni successive dei raggi N in un filo, è modificata dallo stato della sua superficie: mentre essa avviene facilmente lungo un filo di alluminio di superficie ben regolare, non avviene più se la superficie è rugosa.

Se per esempio si ossida (anche per un breve tratto di 5<sup>cm</sup> o 6<sup>cm</sup>) riscaldando alla fiamma di un cannello un filo di rame, esso non trasmette più nulla. Spostando nella oscurità e lungo un tal filo sottoposto all'azione dei raggi N, lo schermo a solfuro di calcio, si trova facilmente il posto ossidato: là lo schermo, dice Bichat, brilla del più vivo splendore. I raggi N, trasmessi lungo la parte del filo rimasta pulita, non potendo più riflettersi regolarmente al posto ossidato, escono dal filo; e se con una finissima tela da smeriglio si porta via lo strato di ossido, il filo trasmette nuovamente i raggi N.

5. Per l'esperienza è inutile mettere una lastra all'estremità del filo; basta presentare una estremità ben pulita ad una sorgente di raggi N, ed applicare lo schermo fosforescente all'altro estremo.

Mentre Charpentier eseguiva le sue esperienze, il signor Eduardo Meyer (1) scoprì l'emissione dei raggi N dai vegetali:

(1) Comptes Rendus. — Anno 1904, tomo 138, p. 272.

uno schermo debolmente fosforescente avvicinato ad una pianta, presenta un aumento di splendore. Osservando successivamente le diverse parti di una pianta si vede uno splendore debole col fiore, molto più accentuato con le parti verdi, coi fusti, con le foglie e con le radici.

L'effetto della compressione, trovato da Blondlot per i corpi solidi e da Charpentier nei nervi, fu dal Meyer ritrovato nelle diverse parti di una pianta, anche per leggiere compressioni.

#### **VI. Registrazione per mezzo della fotografia, dell'azione prodotta dai raggi *IV* sopra la piccola scintilla elettrica.**

Sebbene i raggi N non producano da se stessi azione fotografica, riuscì a Blondlot di utilizzare la fotografia per scoprire la loro presenza (1).

Vi pervenne facendo agire durante un tempo determinato una piccola sorgente luminosa sottoposta all'azione dei raggi N sopra una lastra fotografica e ripetendo poi l'esperienza durante lo stesso tempo e in condizioni identiche, senza che la piccola sorgente luminosa fosse irradiata dai raggi N; l'impressione prodotta sulla lastra fu notevolmente più intensa nel primo caso che nel secondo.

Scelse come sorgente luminosa sensibile la piccola scintilla elettrica che già conosciamo, essendo questa molto attinica e quindi la più appropriata per l'esperienza.

#### **VII. Dispersione e lunghezza d'onda dei raggi *IV*.**

Appena scoperti i raggi N, Blondlot credè riconoscere che per alcuni di essi l'indice nel quarzo è vicino a 2 (2). Più tardi fece lo studio della dispersione e della lunghezza d'onda dei suoi raggi, servendosi di metodi del tutto simili a quelli

(1) Comptes Rendus. — Anno 1904, tomo 138, p. 453.

(2) Comptes Rendus. — Anno 1903, tomo 136, p. 735.



che si impiegano per la luce (1) e per evitare complicazioni che potevano derivare dall'immagazzinamento adoperò prismi e lenti di alluminio, che come si è detto non immagazzina.

La sorgente dei raggi N era la lampada Nernst rinchiusa in una lanterna di lamiera ed avente una finestra chiusa da una foglia di alluminio. I raggi N emessi dalla lampada attraversano questa finestra, tavole di abete e foglie di alluminio e carta nera per eliminare ogni radiazione estranea ai raggi N. Davanti a questi schermi ne era disposto un altro di cartone bagnato munito di una fenditura verticale disposta esattamente di contro al filamento della lampada e dalla quale usciva un fascio ben definito di raggi N. Questo era poi disperso orizzontalmente in più fasci da un prisma di alluminio avente una faccia normale al fascio incidente e l'angolo rifrangente di  $27^{\circ} 15'$ .

Spostando quindi una piccola fenditura praticata in una foglia di cartone e riempita di solfuro di calcio fosforescente, determinava senza difficoltà la posizione dei fasci dispersi, e conoscendone le deviazioni, ne deduceva gli indici: usava, in poche parole, il metodo di Descartes.

Costatò così l'esistenza di diverse specie di radiazioni N di cui gli indici sono rispettivamente:

1,04 , 1,19 , 1,29 , 1,36 , 1,40 , 1,48 , 1,68 , 1,85.

Con un altro prisma di alluminio, avente un angolo di  $60^{\circ}$ , misurò i due prismi indici e ritrovò per l'uno lo stesso valore 1,04, per l'altro 1,15 invece di 1,19.

Per controllare i risultati in tal modo ottenuti, determinò gli indici producendo, per mezzo di una lente piano-convessa di alluminio, le immagini del filamento della lampada e misurando la loro distanza dalla lente. Lo schermo di cartone bagnato aveva questa volta un'apertura circolare poco minore della lente. Disposta questa ad una distanza conosciuta,  $p$  centimetri, dal filamento incandescente, con l'aiuto del solfuro fosforescente, ricercò delle immagini coniugate del filamento.

(1) Comptes Rendus. — Anno 1904, tomo 138, p. 125.

Nella tavola seguente sono indicati i valori degli indici trovati tanto per mezzo dei prismi che per mezzo della lente:

Prismi		Lente		
di 27°15'.	di 60°.	$p = 40$	$p = 30$	$p = 22$
1,85	"	1,86	1,91	1,91
1,68	"	1,67	1,66	1,67
1,48	"	1,50	1,49	1,48
1,40	"	1,42	1,42	1,43
1,36	"	1,36	1,36	1,37
1,29	"	1,31	1,31	"
1,19	1,15	1,20	"	"
1,04	1,04	"	"	"

Passò poi alla determinazione delle lunghezze d'onda.

Con la disposizione testè descritta per studiare la dispersione attraverso il prisma di 27°15', si ottengono dei fasci rifratti di cui ciascuno è sensibilmente omogeneo. Facendo cadere quello, di questi fasci, che si proponeva di studiare, sopra una stretta fenditura larga 1<sup>mm</sup>,5 praticata in un secondo schermo di cartone bagnato, ne isolava una porzione molto stretta. Situava poi davanti la fenditura del secondo cartone bagnato e nel centro di un goniometro, un reticolo di Brunner ed esaminava il fascio uscente mediante un'altra fenditura larga soltanto  $\frac{1}{15}$  di millimetro, praticata in una foglia di alluminio e munita di solfuro fosforescente; quest'ultima poi era fissata all'alidada mobile del goniometro. Spostando il solfuro di calcio verificò l'esistenza di un sistema di frangie di diffrazione, molto più serrate di quelle che si ottengono per la luce e sensibilmente equidistanti.

Determinava, col metodo di riflessione, non lo spostamento angolare di due frangie consecutive, che era piccolissimo, ma quello di due frangie simmetriche di un ordine elevato, per esempio della decima frangia a destra e della decima a sinistra; e da queste misure di angoli e dal numero di linee del reticolo per millimetro, deduceva le lunghezze d'onda applicando la nota formola. La tavola seguente contiene i risultati: ciascuna lunghezza d'onda fu determinata da tre misure

effettuate con tre reticoli aventi rispettivamente 200, 100 e 50 linee per millimetro:

### Lunghezze d'onda

Indici	<i>Reticoli impiegati</i>			Valori probabili dedotti dai precedenti
	al $\frac{1}{200}$ di mm.	al $\frac{1}{100}$ di mm.	al $\frac{1}{50}$ di mm.	
1,04	0, <sup>a</sup> 00813	0, <sup>a</sup> 00795	0, <sup>a</sup> 00839	0, <sup>a</sup> 00815
1,19	0, 0093	0, 0102	0, 0106	0, 0099
1,4	0, 0117	"	"	0, 0117
1,68	0, 0146	"	"	0, 0146
1,85	0, 0176	0, 0171	0, 0184	0, 0176

Misurando poi le lunghezze d'onda relative agli indici 1,04 ed 1,85 per mezzo degli anelli di Newton ottenne i valori 0,<sup>a</sup> 0085 in luogo di 0,<sup>a</sup> 0081 e 0,<sup>a</sup> 017 in luogo di 0,<sup>a</sup> 0176. Questa concordanza dei numeri ottenuti coi due metodi costituisce — dice Blondlot — un controllo prezioso.

Come si vede le lunghezze d'onda dei raggi N sono molto più piccole di quelle della luce, contrariamente a quanto Blondlot stesso si era figurato per lo innanzi.

### VIII. — Raggi $N_1$ .

Esplorando attentamente la regione pochissimo deviata dello spettro (ottenuto col prisma di alluminio) mediante la stretta fenditura munita di solfuro fosforescente, Blondlot si accorse (1) che in alcuni azimut lo splendore della fenditura diminuiva sotto l'azione dei raggi N, ed aumentava al contrario quando si intercettavano. Attribui quindi il fenomeno a raggi agenti sulla fosforescenza contrariamente ai raggi N e li chiamò " raggi  $N_1$  ".

Ne misurò gli indici e ne determinò le lunghezze d'onda coi metodi descritti sopra per le analoghe misure sui raggi N.

(1) Comptes Rendus. — Anno 1904, tomo 138, p. 545.

Trovò poi che mentre alcune sorgenti — come la lampada Nernst — emettono contemporaneamente raggi N ed  $N_1$ , altre (fili di rame, di argento e di platino sottoposti a trazione) emettono soltanto raggi  $N_1$ , o almeno questi dominano nella emissione, e che i raggi  $N_1$  si immagazzinano come i raggi N.

#### IX. — Azione dei campi magnetici su sorgenti luminose poco intense.

Il Gutton (1) spostando lungo una sbarra calamitata uno schermo di solfuro fosforescente vide lo splendore della fosforescenza aumentare quando si avvicinava il solfuro ai poli, e diminuire quando lo si avvicinava al mezzo della calamita. Per eliminare l'effetto dei raggi N che l'acciaio avrebbe potuto emettere indipendentemente dalla magnetizzazione, rinchiusse la calamita in un involucri di piombo e ripetendo l'esperienza notò gli stessi effetti. Ne dedusse quindi che vi è un'azione del campo magnetico sul solfuro fosforescente e verificò poi che questa azione ha luogo anche nel vuoto.

Il campo di una bobina percorsa da corrente presenta sul solfuro effetti identici.

Trovò poi che l'azione del campo magnetico è tanto più grande quanto il campo è meno uniforme: l'azione di un campo intensissimo e quasi uniforme sul solfuro è debolissima, mentre se si distrugge l'uniformità del campo, avvicinando al solfuro un filo di ferro, si aumenta lo splendore della fosforescenza. Il campo magnetico terrestre essendo uniforme è senza azione; ma basta avvicinare al solfuro dei fili di ferro dolce perchè si distrugga l'uniformità del campo terrestre e lo splendore del solfuro aumenti.

Come l'azione dei raggi N, quella dei campi magnetici sulla fosforescenza non è istantanea.

Per dare un'idea della estrema sensibilità del solfuro fosforescente all'azione del campo magnetico noterò, che il Gutton osservò che avvicinando al solfuro una sbarra di bismuto o un tubo d'assaggio riempito di una soluzione di cloruro ferrico,

(1) Comptes Rendus. — Anno 1904, tomo 138, p. 268.

le debolissime alterazioni del campo terrestre prodotte da queste sostanze, bastano per aumentare la fosforescenza.

Infine il campo magnetico agisce sull'occhio analogamente ai raggi N: guardando in una stanza quasi oscura dei pezzi di carta bianca, si vedono più nettamente quando si avvicina all'occhio un polo di una calamita chiusa in un involucri di piombo. Spostando poi presso agli occhi un lungo ago calamitato, si vedono meglio gli oggetti bianchi poco rischiarati, quando le estremità sono presso agli occhi, che quando vi si porta il mezzo.

#### **X. — Particolarità che presenta l'azione esercitata dai raggi IV sopra una superficie debolmente rischiarata.**

Noterò per ultimo un'importante particolarità scoperta da Blondlot (1) che presenta l'azione esercitata dai raggi N sopra una superficie debolmente rischiarata. Se si guarda questa normalmente, si scorge che l'azione dei raggi N la rende più luminosa; ma se la si guarda molto obliquamente, quasi tangenzialmente, l'azione dei raggi N la rende meno luminosa: in altri termini, l'azione dei raggi N aumenta la quantità di luce emessa normalmente, e diminuisce quella emessa molto obliquamente. Guardando secondo una direzione intermedia, non si vede alcun effetto apprezzabile.

I raggi  $N_1$  hanno un'azione inversa di quella dei raggi N: essi diminuiscono la luce emessa normalmente, ed aumentano quella emessa tangenzialmente.

Le vibrazioni sonore e le azioni di un campo magnetico presentano, sopra una superficie debolmente luminosa, le medesime particolarità.

Riassumendo: in tutte le azioni menzionate innanzi, la modificazione che subisce l'emissione luminosa, consiste in un cambiamento della sua distribuzione secondo le differenti direzioni comprese tra la normale ed il piano tangente alla superficie luminosa.

*(Continua).*

(1) Comptes Rendus. — Anno 1904, tomo 138, p. 547.



## Gli Istrumenti magnetici moderni

(Nota illustrativa)

---

Ci fu dato di vedere i bellissimi Istrumenti magnetici che si costruiscono nell'officina « La Filotecnica » di qui; inoltre, potemmo avere dall'Egregio Ingegnere Angelo Salmoiraghi, i *clichés* e le Note esplicative dei medesimi: siamo certi perciò di fare cosa grata ai Lettori, dando Loro questa nostra Nota illustrativa.

\* \* \*

Non occorre certamente che ricordiamo, che cosa sia il Magnetismo terrestre e quale sia l'Azione direttiva della nostra Terra sui magneti; rammenteremo invece, così incidentalmente, le Variazioni della declinazione e della inclinazione magnetiche, sia secolari che annue e diurne; nonchè, l'Intensità magnetica e le Perturbazioni magnetiche.

Chi non ricorda almeno, i due istrumenti misuratori del Magnetismo terrestre, il *Declinometro* e l'*Inclinometro*?

Qui, ne esamineremo gli ultimi modelli, i più perfezionati; quelli da pochissimi conosciuti: macchine veramente meravigliose.

\* \* \*

Tuttavia non va passato sotto silenzio, il *Declinometro magnetico da gabinetto*, il più semplice istrumento ideato per la determinazione della declinazione magnetica in ogni istante.

Esso consiste essenzialmente, in una grande scatola cilindrica chiusa, entro la quale oscilla l'ago magnetico sospeso ad un filo. In testa al tubo che chiude il filo di sospensione, v'è il solito apparato per la determinazione della torsione, ed al basso della scatola c'è pure una disposizione per mettere l'ago in riposo. L'ago è invertibile, per la determinazione dell'asse magnetico, ed è formato generalmente da un tubo d'acciaio esso pure magnetizzato. Il cilindro, per funzionare da corpo di collimatore, ad una estremità porta un'obbiettivo, e all'altra una placchetta con croce di fili che si trova nel piano focale dell'obbiettivo stesso. Un cannocchiale disposto per vedere all'infinito, collima appunto alla croce di fili del collimatore attraverso l'obbiettivo, e rileva così le posizioni successive dell'asse di collimazione dell'ago.

Per il rilievo delle posizioni dell'asse dell'ago, si usa, o montare senz'altro il cannocchiale collimatore girevole su di un circolo azimutale, oppure, preferibilmente, tenendo fisso il cannocchiale, disporre al posto della croce di fili una scala graduata.

Più pratico però, per il caso di Osservatorio, è sostituire al collimatore formato dall'ago, uno specchio normale all'asse dell'ago stesso, e osservare l'immagine di una scala riflessa da questo specchio.

\* \* \*

E veniamo ai veri gioielli, in fatto di Istrumenti magnetici. Incominciamo dai modelli trasportabili, speciali per viaggiatori.

Il *Declinometro* rappresentato nella (Fig. 1), è assai comodo e facile a trasportarsi, perchè molto compendioso, e nonostante la sua piccolezza, si ottengono determinazioni di soddisfacente precisione, specialmente per il modo ingegnoso di collimare l'ago magnetico.

La collimazione si fa puntando la testa del piccolo ago foggiato a specchio sferico nel quale si riflette l'indice, e la

collimazione si ottiene con la sovrapposizione dell'indice con

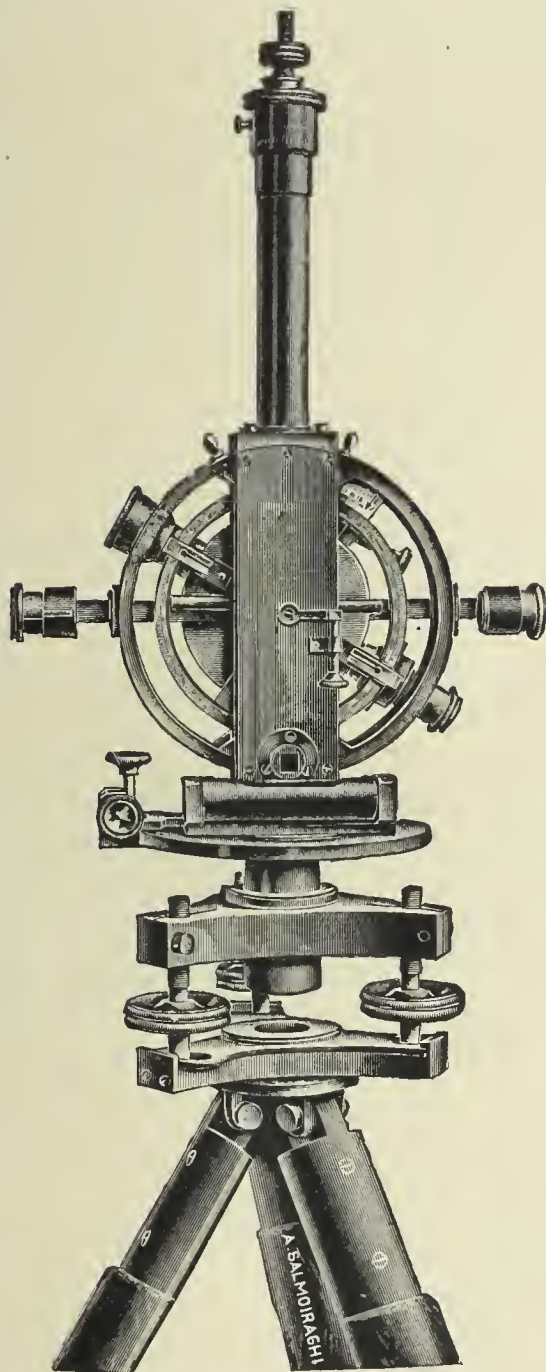


Fig. 1. — Declinometro per viaggiatori. — (Scala, circa 1:2)

la sua propria immagine. Questo Declinometro porta pure il dispositivo per la determinazione dell'intensità della forza magnetica.

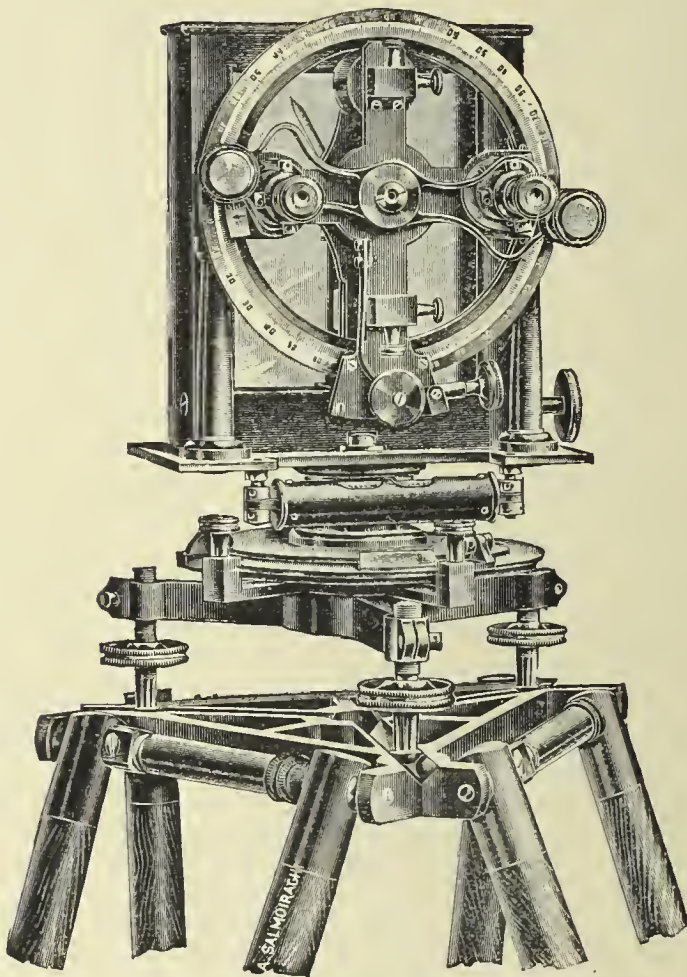


Fig. 2. — Inclinometro magnetico trasportabile. -- (Scala, circa 1:4).

L'*Inclinometro magnetico* della (Fig. 2) è prettamente di tipo inglese.

L'ago magnetico si muove oscillando sul perno centrale dentro una cassettona di cristallo, e al lato sta un cerchio verticale il cui centro è sull'asse di rotazione dell'ago; su quel cerchio un'alidada a nonj recante due microscopj, segna e legge



sul circolo l'angolo d'inclinazione dell'ago: un apparecchio a morsetto e vite di richiamo agevola la collimazione delle punte

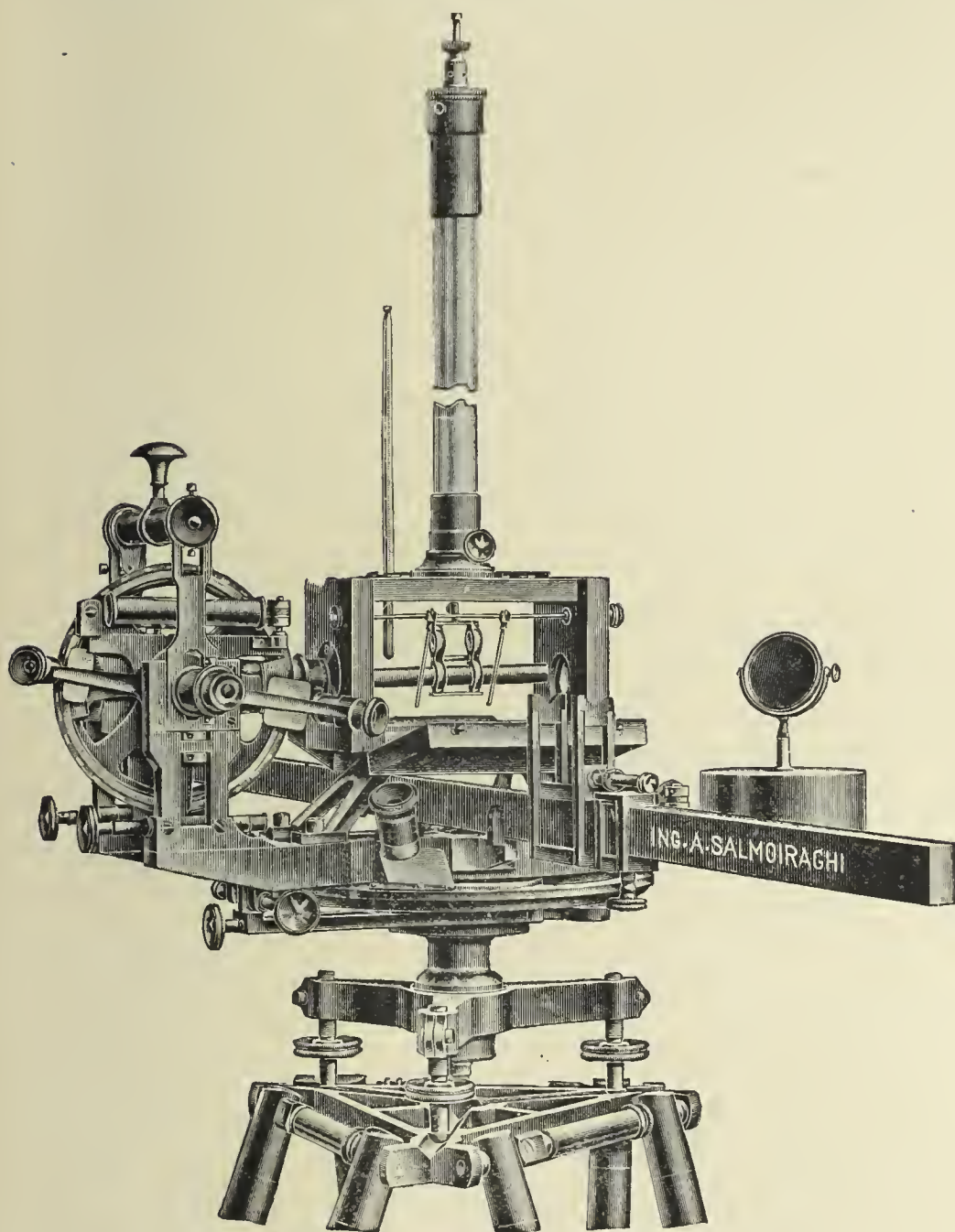


Fig. 3. — Magnetometro unifilare dei seni. — (Scala, circa 1 : 4).



dell'ago stesso. Cassetta dell'ago e cerchio, che formano un tutt'uno, sono poi girevoli attorno ad un asse verticale, così che si può portare il piano dell'ago in qualunque meridiano, l'azimut del quale si rileva sul circolo orizzontale.

Sull'alidada poi è preparata la sede per l'ago tipico di controllo, per la determinazione dell'intensità della componente verticale della forza magnetica.

Inoltre, i vernieri del circolo danno gli angoli al mezzo minuto, e, agevolati dalla stima, arrivano fino alla precisione necessaria per queste determinazioni.

\* \* \*

Il *Magnetometro unifilare dei seni* rappresentato nella (Figura 3) è quello dell'illustre Prof. Chistoni; strumento di grande precisione, il quale permette di eseguire con grande facilità le misure della declinazione e della componente orizzontale della forza magnetica terrestre.

Il rilevamento delle declinazioni è fatto mediante cannocchiale collimante l'ago magnetico agente come collimatore. Il cannocchiale gira attorno all'asse istrumentale, sul quale trovasi pure il filo della sospensione dell'ago, con che si riesce sempre a collimare con grande comodità e precisione l'asse dell'ago e a fissarne la posizione nello spazio mediante osservazioni dirette a segnali terrestri, e ciò perchè il cannocchiale è suscettibile di rilevare posizioni al pari di un teodolite.

Detto cannocchiale è poi montato a prisma, per modo che si presta anche ad osservazioni celesti, per determinare il tempo della propria stazione e la latitudine.

È un strumento splendido, che non lascia tracce di incertezze di sorta.

La (Fig. 4) rappresenta il *Magnetometro da viaggio* del chiarissimo Prof. Palazzo, che serve eccellentemente per lo studio delle perturbazioni magnetiche locali.

L'istrumento rassomiglia al grande Magnetometro Chistoni testè descritto, ma è di molto ridotto nelle dimensioni e semplificato in alcune parti, per renderlo un proprio e vero istrumento da viaggio.

Esso è in sommo grado adatto per scoprire le perturbazioni strettamente locali, ed in genere, per istituire ricerche

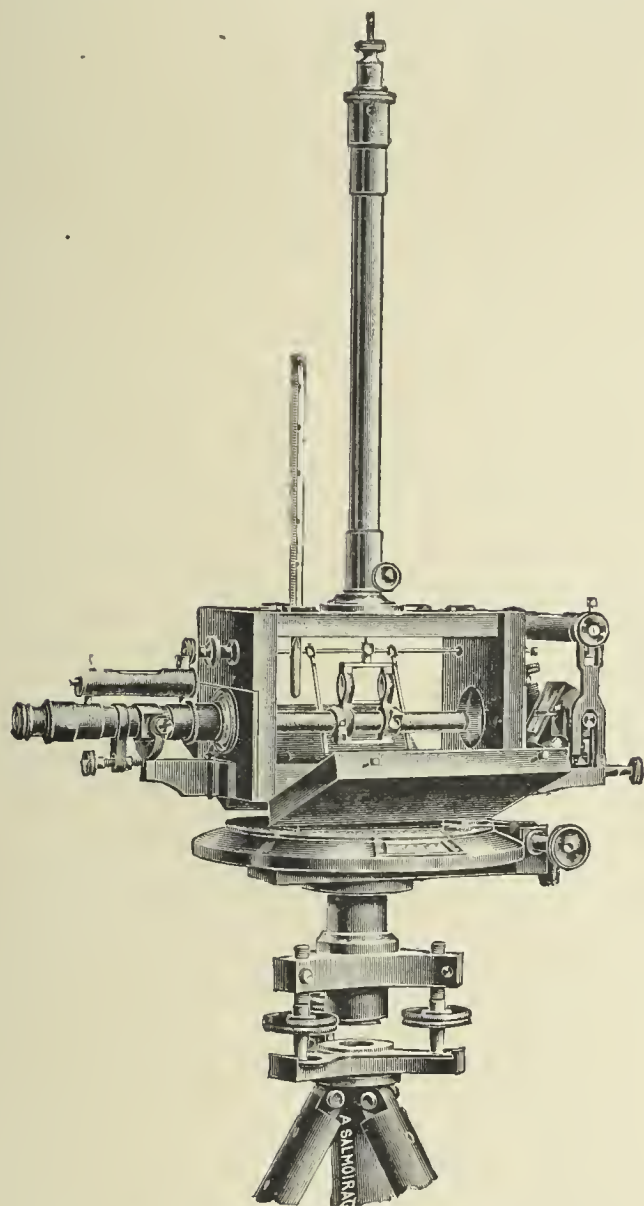


Fig. 4. — Magnetometro « Palazzo ». — (Scala, circa 1:4).

sul comportamento dei terreni e delle rocce in quanto alla loro possibile influenza sugli strumenti magneto-tellurici. Con questo

istrumento, si determina, colla voluta precisione, due degli elementi magnetici, la declinazione e l'intensità orizzontale: in quanto alla declinazione, si possono benissimo eseguire misure sia differenziali che assolute; in quanto all'intensità orizzontale, si può determinare in misura relativa, col metodo delle oscillazioni.

\* \* \*

Tali sono gli *Istrumenti magnetici moderni*. Chi volesse saperne di più, può consultare le seguenti ottime pubblicazioni:

*Ing. Salmoiraghi Angelo.* — Istrumenti magnetici, (presso l'autore);

*Th. Moureaux.* — Détermination des éléments magnétiques en France, (Paris, Gauthier-Villars, 1886 ;

*Prof. Ciro Chistoni.* — Magnetometro unifilare dei seni, (Roma, Unione Coop. Editrice, 1893);

*Prof. Luigi Palazzo.* — Magnetometro da viaggio ecc., (Roma, Annali dell'Ufficio centrale di Meteorologia, Vol. XV, parte I, 1893).

*Milano, Maggio 1906.*

FRA AGOSTINO DOTTOR GEMELLI

*dell'ordine dei Minori*

---

## Sulla fine struttura del sistema nervoso centrale

### 1) La dottrina del neurone

(Continuazione vedi N. 74-75-76) (1)

---

### 7) Lo sviluppo embrionale delle fibre nervose periferiche

All'ipotesi del neurone come unità cellulare si obbietano due ordini di fatti, 1° le osservazioni che depongono in favore dell'origine pluricellulare delle fibre nervose periferiche le quali si formano secondo alcuni autori per coalescenza di una catena di parti discontinue, 2° le osservazioni sulla rigenerazione autogena delle fibre nervose periferiche.

A lato dell'indipendenza degli elementi nervosi, o neuroni, che forma il caposaldo e il fatto anatomico sul quale si fondano i sostenitori della teoria del neurone, esiste ancora una proposizione secondaria alla quale è stata attribuita una grande importanza ed è che le differenti parti costituenti un elemento nervoso o neurone, (corpo cellulare, ramificazioni protoplasmatiche e prolungamento cilindricale) non sarebbero altro che il risultato della trasformazione di un solo neuroblasto primitivo e in conseguenza di ciò esse non rappresenterebbero che una sola cellula nervosa. Quindi, secondo l'espressione di His, la cellula nervosa sarebbe il centro genetico di tutto l'elemento nervoso, o neurone. Si comprende di leggeri che, qualora fossero realmente provate le due proposizioni suddette dell'origine pluricellulare delle fibre nervose e della rigenerazione autogena dei tronchi periferici isolati dal tronco centrale, tale proposizione verrebbe ad essere scalzata nei suoi fondamenti.

(1) Nella precedente puntata la fig. 4, per errore indipendente da me, fu capovolta.

Gli è d'uopo quindi che studiamo questa doppia serie di fatti. Tuttavia, poichè la produzione scientifica su questo punto fu in questi ultimi anni enorme e si può dire che non passa congresso nel quale la quistione non sia dibattuta vivacemente, così ne occorrerà sorvolare su molte ricerche e su molti fatti di importanza secondaria pur cercando di sviscerare la quistione nel modo migliore.

Incominciamo perciò dallo studiare la quistione dell'origine pluricellulare delle fibre nervose periferiche.

Secondo la dottrina, che dobbiamo a *Remak*, *His* e *Kölliker*, ciascun cilindrasse sarebbe, sin dal suo primo abbozzarsi, un prolungamento di un neuroblasto, il quale (nel caso dei nervi motori) perfora la membrana del tubo midollare e si dirige, senza contrarre rapporti con altri elementi cellulari, verso la periferia, finchè raggiunge l'organo terminale; molto precocemente lo raggiungono cellule mesenchimali le quali si appoggiano ai cilindrassi e sono destinate a formare la guaina di *Schwann*. Molto importante fu la conferma che questa teoria ebbe per mezzo delle ricerche di *Cayal* e di *Lenhossek*, i quali, servendosi del metodo di *Golgi*, riuscirono a dimostrare la continuità delle fibrille che sono prolungamenti del neuroblasto ed inoltre misero in evidenza all'estremità distale un bottoncino; il cono d'accrescimento. Con queste ricerche si ovvia alla principale obbiezione che si suole muovere alle ricerche sull'origine delle fibre nervose periferiche. Siccome per lo più nello studio di questa quistione si sono usati metodi di colorazione non elettivi per il cilindrasse, così ne segue che non si ha mai la certezza di una continuità o di una discontinuità poichè vi ha grande difficoltà a cogliere per lungo tratto le fibre in un piano di sezione. A queste obbiezioni non vanno soggette le ricerche di *Cayal* e di *Lenhossek* compiute con un metodo così elettivo e specifico qual'è la reazione nera di *Golgi*. In questi ultimi tempi numerosi autori hanno combattuta questa unità del neurone dal punto di vista istogenetico, cercando di dimostrare che ciascun neurone, invece di derivare da un unico neuroblasto, deriva dalla fusione di molti elementi embrionali. Secondo *Schwann*, *Balfour*, *Goette*, *Beard*, *Dohrn*, *Van Wiyhe*, *Chiarugi*, *Kupffer*, i nervi nelle prime fasi del loro



sviluppo si abbozzano sotto forma di catene cellulari emigrate del midollo, oppure provenienti dall'ectoderma tegumentario fra le quali non vi è traccia di cilindrassi. I cilindrassi si differenziano solo più tardi dal citoplasma di quelle cellule che *Apáthy* chiama « cellule nervose » (*Nervenzellen*): questo autore dà il nome di cellule gangliari alle cellule dei centri. Secondo *Apáthy* le cellule ectodermiche che danno origine al sistema nervoso si differenziano in tre specie di cellule; le cellule ganglionari, le cellule nervose e le cellule di glia. Le cellule nervose derivate dai neuroblasti che emigrano fuori del tubo neurale sono fusiformi e si dispongono in catene continue; sono esse che durante la vita embrionale producono le neurofibrille che hanno da costituire la fibra nervosa. A questo si limita il compito della cellula nervosa di *Apáthy*. Le neurofibrille prodotte da essa crescono alla loro estremità, penetrano nell'interno delle cellule ganglionari e, riunite in fascio, vengono a costituire il cilindrasso. In questo modo la teoria di *Apáthy* sull'origine delle fibre nervose periferiche si oppone direttamente a quelle di *His*. Quale delle due risponde al vero? Se si dovesse stare alla numerosa serie di lavori che si sono susseguiti in questi anni, noi dovremmo dire che la quistione è ben lungi dall'esser risolta; infatti furono riferite numerose osservazioni delle quali alcune sono favorevoli all'una teoria, altre all'altra; senza che si sia trovato un fatto decisivo il quale dia modo di risolvere la quistione. Tuttavia è mio debito di parlare dei principali di questi lavori.

*Gurwitsch*, come giustamente osserva *Levi*, studiando lo sviluppo dell'ischiatico in embrioni di pecora, trovò che i cilindrassi non sono rivestiti di cellule, ma non diede la prova di questo fatto. Ora questo sarebbe importantissimo; coloro che ammettono l'origine del cilindrasso del neuroblasto primitivo puramente per accrescimento e negano l'origine pluricellulare delle fibre nervose periferiche, debbono naturalmente dimostrare che in un primo periodo di tempo i cilindrassi sono sprovvisti assolutamente di cellule che li rivestano. Ora i disegni di *Gurwitsch* riproducono cilindrassi completamente formati e rivestiti dalla guaina di *Schwann*; quest'ultima sarebbe secondo *Gurwitsch* d'origine mesenchimale e non parteciperebbe alla formazione della guaina mielinica.

Più importanti mi sembrano le ricerche di *Harrison* (su embrioni di trota): i prolungamenti dei neuroblasti s'insinuano fra le cellule di sostegno del tubo midollare, perforano la membrana di quell'organo e crescono ventralmente senza però entrare direttamente nel miotomo. Soltanto lungo tempo dopo da che i nervi motori sono formati, alcune cellule emigrano dal midollo lungo i nervi (forse gli elementi motori dei gangli simpatici).

In una delle figure del lavoro di *Harrison* vediamo un grosso prolungamento (d'aspetto protoplasmatico) di un neuroblasta ventrale, decorrere per breve tratto al di fuori del midollo, libero da cellule; a questa figura si fa l'appunto che, data la brevità del tratto di cilindrassa non rivestito da cellule; non è improbabile che si tratti di uno di quei filamenti protoplasmatici (*Ausflüsse*) descritti da *Dohrn*, i quali si uniscono alle catene di cellule che costituiscono l'abbozzo del nervo.

Molto importante è il quadro che offrono le cellule gigantesche scoperte da *Rohon*, chiamate dai più, « *Hinterzellen* »; il loro cilindrassa, più voluminoso delle altre fibre, è nudo in tutta la sua estensione, e tale si mantiene durante tutta la vita larvale; nella sede che esso occupa (fra epidermide e placca muscolare) non si troverebbe alcun elemento di cui si potesse sospettare la compartecipazione alla formazione della fibra. Non bisogna dimenticare che *Beard* ritiene che nella Razza queste fibre si sviluppano a spese di cellule periferiche. Ora, se quanto descrive *Harrison* sarà confermato, saremo in presenza di un fatto molto dimostrativo a favore dell'origine unicellulare delle fibre nervose.

In un lavoro più recente sullo sviluppo degli organi di senso della linea laterale negli Anfibi, *Harrison* prende in considerazione l'istogenesi del ramo laterale del vago; i cilindrassi di questo nervo si originano sotto forma di prolungamenti delle cellule del ganglio del vago, i quali raggiungono subito l'organo di senso terminale; correlativamente allo spostamento in direzione caudale dell'organo di senso, i cilindrassi s'allungano. Le cellule della guaina di *Schwann* provengono certamente dall'ectoderma; quando esse appaiono, il nervo è separato dal

mesoderma per mezzo di una distinta membrana basale. Però l'A. non vuole che questo fatto sia generalizzato, ed ammette la possibilità che quegli elementi in altri nervi abbiano origine mesenchimale.

Ciononostante, quest'affermazione di *Harrison* mi sembra importante, poichè dai sostenitori dell'origine unicellulare delle fibre nervose non si dubitò fino ad oggi dell'origine mesenchimale delle cellule guaina di *Schwann*.

*Bardeen* si diffonde abbastanza sull'istogenesi delle fibre, mentre nei tre lavori precedenti la questione era trattata più di sfuggita. Le sue indagini furono condotte prevalentemente sui nervi intercostali di embrioni di maiale.

Dai neuroblasti partirebbero prolungamenti di considerevole spessore; soltanto al loro estremo distale si differenzerebbero fibrille, le quali però nei più precoci stadi appaiono conglomerate in un cordone solido. È probabile che le medesime crescano in spessore e lunghezza e ne formino al loro estremo nuovi gruppi: forse ha luogo una divisione longitudinale di fibrille. È probabile che il loro numero cresca gradatamente dalla parte prossimale d'un nervo verso la distale (il che sarebbe stato dimostrato da *Dunn*). Le fibrille sono in rapporto tanto intimo con le cellule del nervo, che per lo più non si può escludere che le prime siano incluse nel protoplasma delle seconde: solo in nervi di medio calibro è possibile di dimostrare che non esiste un rapporto genetico fra le due formazioni; l'A. riproduce una sezione trasversa di un nervo toracico, costituita da un grosso fascio di fibrille, circondato da uno strato di cellule piatte; soltanto in periodi successivi le cellule s'insinuerebbero fra le fibrille, come risulta da un'altra figura e come già *Kolster* prima di lui aveva affermato.

Non risulta chiaro dalla descrizione dell'A., se i fasci fibrillari che egli raffigura siano costituiti da fibrille primitive o da cilindrassi che si differenzerebbero secondariamente per suddivisione di un fascio omogeneo di fibrille primitive in fascetti, il che non è affatto conciliabile con l'affermazione dell'A. che i cilindrassi sono prolungamenti dei neuroblasti. Inoltre come si spiega che in una fase che dovrebbe essere precoce, le cellule del nervo sono appiattite e formano una sottile membrana,

mentre secondo la descrizione concorde degli Aa. in quella fase dovrebbero essere voluminose e ricche di citoplasma? Le figure adunque destinate a dimostrare che i cilindrassi si sviluppano indipendentemente dalle cellule, mi sembra possono essere interpretate in modo ben diverso.

Riserbandomi di parlare più innanzi delle ricerche di *Kölliker* e del recentissimo lavoro di *Van Lenhossek*, il quale è uno dei più validi difensori di *His*, accennerò ora ai lavori favorevoli all'origine pluricellulare delle fibre nervose i quali sono più numerosi.

*Raffaele* dice di aver visto nelle larve degli anfibî le fibre nervose sub-epiteliali del nervo laterale derivare da catene di cellule di origine ectodermica che si dividono per mitosi e si allungano formando un'unità. Queste cellule sarebbero quelle che *Apáthy* chiamò cellule nervose.

*Dohrn*, ritornando sulle sue antiche ricerche, afferma che le prime fibre che escono dal midollo in corrispondenza delle radici motorie sono filamenti protoplasmatici (*Ausflüsse*), i quali si uniscono alle cellule del nervo: a spese dei primi e delle seconde si formano dei cilindri splendenti, i cilindrassi.

Anche più evidente è l'origine pluricellulare del nervo laterale, nel quale le cellule del nervo sono d'origine ectodermica e formano il cilindrasso indipendentemente dal centro: più cilindrassi sarebbero contenuti in una sola cellula.

Questi reperti sono contestati da *Harrison*, nel lavoro sopracitato, specialmente per quel che riguarda la precedenza nella differenziazione dei cilindrassi su quella delle cellule gangliari.

*Bethe* esegui le sue indagini su embrioni di pollo, ove pure il primo abbozzo del nervo è esclusivamente cellulare (della provenienza di quelle cellule il *Bethe* non si è occupato); le sue figure dimostrano che i cilindrassi si formano veramente a spese del citoplasma di una fila di cellule, e sempre dal lato della cellula che è rivolto verso la parte assile del nervo. La continuità fra cilindrasso e neuroblasta è secondaria; il primo si è differenziato dapprima dalla cellula del nervo e si è unito poi al neuroblasta; in origine fra cellula del nervo e neuroblasta vi era soltanto un'unione protoplasmatica. La grande



insistenza con cui molti AA. affermano l'indipendenza dei cilindrassi delle cellule si spiega con la circostanza, messa in luce anche da *Dohrn*, che numerosi cilindrassi si possono formare da una unica catena di cellule: i rapporti fra le due formazioni sono perciò già di per sè poco intimi e si possono artificialmente modificare nei preparati.

*Leontowitsch* non si è occupato dell'origine delle fibre, ma le sue indagini sui nervi della cute gli fanno supporre che nel sistema nervoso cutaneo dell'adulto avvenga costantemente una trasformazione dei plessi di fibre di *Remak*, ricchi di cellule, in fibre col centro trofico nel sistema nervoso centrale; questa ipotesi è conciliabile soltanto colla dottrina dell'origine pluricellulare delle fibre nervose.

*Levi* osserva che è evidente che nessuno dei lavori citati porta dei fatti veramente nuovi, che si possono considerare come decisivi a favore dell'una o dell'altra teoria. La mancanza di un metodo d'indagine che permetta di mettere in evidenza elettivamente le fibrille primitive embrionali rende singolarmente difficili queste ricerche; lo stesso *Bethe*, il quale, com'è noto, dimostrò per il primo nell'adulto le fibrille con un'evidenza fino ad allora sconosciuta, non fa alcun cenno della differenziazione delle fibrille e raffigura i cilindrassi come cordoncini solidi, nei quali le fibrille erano probabilmente conglomerate. Scorrendo altri lavori, spesso gli accadde di restare in dubbio se i delicati filamenti riprodotti erano le fibrille primitive od i cilindrassi. Gli anfibî, nei quali cellule e fibre sono molto voluminose, forse si presterebbero meglio a tale scopo; ma *Raffaele* non ha trattato che fuggevolmente il processo istogenetico che conduce alla formazione del cilindrasse.

*Levi* crede che negli anfibî le cellule del nervo non formino cilindrassi distinti, bensì fasci di fibrille i quali soltanto più tardi si suddividono in fibre nervose. Quindi avrebbe valore il paragone parecchie volte ripetuto che « il nervo cresce così come il muscolo ».

*Joris* ammette anch'esso un'origine pluricellulare delle fibre nervose, ma non si accorda con quanto fu affermato da *Bethe*. Studiando embrioni di mammiferi e di uccelli egli ha veduto in un primo periodo che la moltiplicazione delle cellule



germinative dà origine a numerosi neuroblasti che invadono completamente il midollo. Questi neuroblasti formano numerose fibrille che, riunite in fasci, escono dal midollo per penetrare nella sostanza midollare. Lungo il nervo in accrescimento appaiono nuove cellule che anch'esse formano nuove fibrille. I nervi embrionali hanno dunque una doppia origine, essi contengono fibre midollari e fibrille prodotte sul luogo da alcune cellule situate sul suo tragitto. Le fibrille midollari, o periferiche, sono dapprima in relazione stretta con le loro cellule, ma poscia insensibilmente si differenziano e si emancipano.

Il neurone quindi, secondo *Joris*, non è già formato a spese di una cellula embrionale che si sviluppa, si modifica e si ramifica straordinariamente, ma rappresenta al contrario un complesso di elementi di origine multipla nel quale importa separare le cellule e le neurofibrille. La cellula midollare, o ganglionare spinale, o simpatica, è nata dall'evoluzione di un solo nucleo o neuroblasto embrionale. Le neurofibrille, elementi differenziati e divenuti relativamente indipendenti poco dopo la loro origine, sono il prodotto d'un numero variabile di cellule situate le une nei centri, le altre nei tessuti. Secondariamente le cellule nervose embrionali inglobano una porzione determinata di fasci fibrillari che esse tengono oramai sotto la loro influenza.

La quistione dell'origine delle fibre nervose periferiche fu portata alle ultime due riunioni della Società Anatomica Tedesca (*Anatomische Gesellschaft*).

A quella del 1904 *O. Schultze* comunicò i risultati delle sue indagini sul dissolvimento periferico nei mammiferi e negli anfibi urodeli; nei mammiferi egli ha veduto le radici anteriori di embrioni seminate di nuclei; e il nervo in via di accrescimento avrebbe una struttura primitiva sinciziale. Nelle larve degli urodeli questo autore dice di aver constatato che sotto la cute appare una rete costituita da cellule voluminose che proliferano attivamente e con le quali si continuano i nervi. Questa rete sinciziale sensitiva sarebbe l'abbozzo del plesso nervoso profondo della cute di questi animali. Queste cellule sono, secondo l'autore, neuroblasti periferici che darebbero origine alle neurofibrille del nervo. Così si formerebbe quella

rete nervosa che *Bethe* ha descritto nella mucosa palatina del ratto. Con questi suoi studi *Schultze*, quantunque neuronista convinto, abbandona il concetto dell'unità anatomica del neurone.

Al medesimo congresso *Kölliker* criticò le opinioni degli istologi che sostengono l'origine pluricellulare delle fibre nervose periferiche. Secondo *Kölliker* i cordoni cellulari raffigurati, per es. da *Raffaële*, provengono dal mesoderma e si addossano ad un sottile cilindrasse derivato dalle cellule nervose. Nulla prova l'unione tra questi elementi mesodermici e il cilindrasse. Secondo *Kölliker*, il venerando istologo testè defunto, tutte le fibre nervose sono prolungamenti delle cellule nervose degli organi centrali e dei gangli e terminano senza entrare in connessione con altre cellule nervose. Le fibre nervose centrali non sono avvolte da nessuna cellula anche quando si mielinizzano. Il meccanismo poi dell'accrescimento delle fibre nervose periferiche avverrebbe per mezzo di un doppio meccanismo, aumento in lunghezza del cilindrasse e mitosi ripetute delle cellule della guaina di *Schwann*.

In seguito alle comunicazioni di *Schultze* e di *Kölliker* si ebbe una discussione vivissima alla quale presero parte tra gli altri *Froriep*, *Retzius*, *Benda*, *Ballowitz*, *Barfurth*, *Disse*. Di questi istologi gli uni combatterono la teoria difesa da *Schultze*, altri, senza negare i fatti sopra i quali essa si basa, sostennero che essa non è così opposta alla teoria del neurone come ritiene *Schultze*.

*Lugaro* oppose all'ipotesi dell'origine pluricellulare dei cilindrassi l'istogenesi delle fibre nervose dei centri, nei quali non si incontrano cellule simili quelle di *Schwann* e non si sa quindi da quale sorta di cellule possano essere formate le catene che genererebbero le fibre.

A causa di queste opinioni contraddittorie alcuni autori accettano come un fatto dimostrato che le fibre nervose hanno un'origine pluricellulare e si formano indipendentemente dalle cellule nervose con le quali poi più tardi si porrebbero in relazione. Una concezione dell'unità cellulare del neurone deve, secondo essi essere rigettata e ad essa deve essere sostituita un'unità risultante dal complesso di

varie parti. In questo modo nacquero nuove denominazioni: *Huenel* chiamò questa unità *Ergone* essa sarebbe un'unità puramente funzionale. *Durante* ammette che i varî elementi costituenti questo complesso formino, per dir così, una colonia cellulare, un lobulo nervoso primitivo, paragonabile a un lobulo ghiandolare, per il quale egli propose il nome di *Neurulo*. Questo lobulo pluricellulare che sostituirebbe l'antico neurone si potrebbe considerare come un'unità funzionale che godrebbe di una certa indipendenza. In modo consimile *Wolff*, pur non ammettendo l'unità anatomica e cellulare del neurone, afferma che il sistema è costituito da unità specifiche che egli chiama *Energidi*.

All'ultima riunione degli anatomici al congresso di Ginevra *Kohn* risollevò questa interessante quistione. Il materiale di ricerca di *Kohn* è dato principalmente dalle osservazioni sopra lo sviluppo delle radici posteriori del midollo spinale di coniglio. Egli trovò che esse hanno origine in forma di un cordone cellulare il quale è costituito degli stessi elementi dei quali sono costituiti gli abbozzi dei gangli con i quali le radici sono intimamente uniti; e che gli elementi gli essi, così come gli elementi dei gangli sono senza dubbio ectodermali. *Kohn* le chiamò cellule ganglionari embrionali (*embrionale Ganglienzellen*). Queste cellule persistono *an Ort und Stelle*, ingenerano per mezzo di numerose scissioni nuovi elementi omogenei e provvedono in questa guisa gli elementi cellulari stabili delle fibre delle radici posteriori. Questi elementi egli chiama « *Scheidenzellen* » (cellule della guaina).

In un recentissimo lavoro *Van Lenhossék*, ripetendo ciò che disse al medesimo Congresso di Anatomia nel quale alla comunicazione di *Kohn* seguì una vivacissima discussione, osserva che il nome di *Scheidenzellen* è erroneo, perchè questi elementi sono quelli che danno realmente le fibre nervose posteriori e non si possono quindi interpretare come elementi della guaina. Osserva inoltre che non è da confondersi la quistione della formazione del cilindrasse con la quistione della formazione delle cellule di *Schwann*, o cellule della guaina, come si è fatto sin qui. Esse possono essere bensì di origine ectodermale, midollare o ganglionare, senza che perciò prendano parte alla

formazione del cilindrasse. Lo provi il fatto che anche *Harrison*, benchè sia un caldo sostenitore della teoria di *His*, le fa derivare dagli abbozzi ganglionari, mentre d'altra parte *Joris*, caldo sostenitore della teoria catenare o pluricellulare ed oppositore della dottrina del neurone le fa derivare dal mesenchima.

*Van Lenhossèk* stesso, quantunque seguace della dottrina di *His*, sul fondamento delle sue ricerche condotte sull'origine dei nervi periferici degli embrioni di cane, ammette che le cellule di *Schwann* derivino dagli abbozzi gangliari. Egli chiama *Lemmoblasi* le cellule di *Schwann* (*λεμμο* = corteccia [*Neurilemma*]) ed egli pensa che vi sia nell'origine dei nervi periferici un'analogia con quanto avviene negli organi centrali. Quivi le cellule ectodermiche vi differenziano in cellule nervose e cellule di neuroglia, alla periferia in *Lemmociti* (cellule di *Schwann* e guaina) e cellule ganglionari. Da queste ultime poi avrebbe origine il cilindrasse puramente per accrescimento. A corroborare queste sue vedute egli riferisce quanto ha potuto vedere nella formazione del nervo glossofaringeo e del suo ganglio in un embrione umano, nel quale, in uno stadio molto precoce, era già manifesta la formazione dei cilindrassi delle cellule ganglionari senza che per anco le cellule di *Schwann* avessero preso parte alla loro formazione.

È poi da ricordarsi un'esperienza molto interessante di *Harrison*, il quale ha fatto sì che nelle larve di rana fosse impedita la comparsa delle cellule di *Schwann*, tagliando in un periodo di tempo precoce il cordone gangliare; in queste larve di rana si sviluppò il cilindrasse delle fibre nervose motorie, il che dimostra che le fibre nervose si sviluppano esclusivamente dalle cellule gangliari e che le cellule di *Schwann* non prende parte all'origine del cilindrasse.

Questa è l'esposizione obbiettiva dei fatti sin qui studiati. Quale conclusione ne possiamo trarre? A vero dire la contesa tra i sostenitori dell'origine continua, o cellulifuga, e i sostenitori dell'origine discontinua, od autonoma, della fibra nervosa periferica parmi non sia ancora risolta. Come giustamente osserva *Lugaro*, le ricerche più recenti di quelli che sostengono l'origine pluricellulare sono soggette sempre alle medesime critiche che le antiche.



Debbo notare che anche in questi ultimi giorni sono su questo argomento usciti nuovi lavori di altri autori, quali *London Bethe*, ecc., ma poichè non mutano le conclusioni cui sono arrivato é poichè d'altra parte in un lavoro riassuntivo, quale è il presente, non è possibile entrare in particolari minuti, così mi credo lecito non farne cenno. Per queste medesime ragioni non faccio cenno della complessa quistione della rigenerazione dei nervi, alla quale hanno portati notevoli contributi *Lugaro*, *R. Cayal*, *Marinesco*, *Perroncito*, *Medea*, ecc. in questi ultimi tempi e mi limiterò a parlare nel prossimo fascicolo della rigenerazione autogena dei nervi.

Negli studî sull'origine discontinua furono sempre usati metodi di colorazione dei cilindrassi non elettivi e sezioni sottili, di guisa che rimane sempre il dubbio che i presunti segmenti di cilindrassi non siano tali; la sottigliezza delle sezioni rende possibile l'illusione di una discontinuità là dove questa non dipende che dalla difficoltà di cogliere per lungo tratto le fibre in un piano di sezione.

D'altra parte i sostenitori dell'origine continua non ci hanno ancora dato la prova diretta di tale derivazione del cilindrasso della cellula nervosa. Pur tuttavia poichè sembra provato che le cellule della guaina di *Schwann*, benchè derivate da cellule ectodermiche, non prendono parte direttamente alla funzione del cilindrasso, così noi possiamo ritenere che l'ipotesi di *His* dell'origine continua delle fibre nervose periferiche, è la più probabile per quanto non ancora perentoriamente dimostrata (1).

Ma perchè il problema della genesi del neurone in rapporto alla sua unità cellulare, quale era concepita nella formula di *Waldeyer*, possa intendersi pienamente risoluto è necessario studiare la questione della rigenerazione autogena dei nervi.

(*Continua*).

(1) Per quanto l'origine della cellula nervosa non sia direttamente implicata in questa quistione, giova ricordare che *Capobianco* e *Fraguito* sostengono che la cellula gangliare ha origine dalla fusione di più neuroblasti. Certamente se questo fatto fosse provato si avrebbe un validissimo argomento contro l'unità cellulare del neurone; ma le loro osservazioni furono contraddette da altri studiosi.



CARLO ALBERA

---

## Contributi allo studio del "Clima di Firenze",

---

(Continuazione vedi N. 73-74)

### II.

#### Le variazioni periodiche della temperatura.

##### 1. *Variazione diurna.*

Per calcolare la variazione periodica della temperatura, il cui periodo si compie in un giorno, ho dovuto necessariamente ricorrere al nucleo delle osservazioni raccolte ed in piccola parte anche pubblicate (1) per cura dell'Osservatorio dell'Istituto Geografico Militare (2). Queste osservazioni, dal 1897 in cui incominciano ad essere regolari e complete, si continuano

---

(1) V. « Riassunto delle osservazioni meteorologiche orarie ottenute dagli strumenti registratori dell'Osservatorio dell'Istituto Geografico Militare, per A. Gherardelli — Rivista Geografica ital. 1900 e seg.

(2) Non spetta certo a me il criticare od il rimpiangere il poco o nessun vantaggio che si ricava dai diagrammi degli strumenti a registrazione continua, in moltissimi Osservatori. In quasi tutti quelli che io ho avuto occasione di visitare si vogliono far funzionare i registratori più per abitudine che per uno scopo determinato; i diagrammi vengono infatti accumulati e sepolti per non più vedere la luce fino al giorno in cui il disgraziato, a cui sia venuta l'idea di studiare l'andamento diurno dei fenomeni atmosferici in una data località, si disponga all'enorme lavoro dello spoglio. L'unica utilità che si ricava da quelle registrazioni è per l'interpolazione di qualeuna delle tre o quattro osservazioni dirette, omessa per caso. Invece all'Istituto Geografico Militare in Firenze, dove i dati della variazione diurna dei fenomeni periodici sono di somma importanza, per le determinazioni della rifrazione dell'aria, i registratori sono oggetto di somma cura. Il termografo, che

fino ad oggi; ma essendo stata disgraziatamente sospesa la pubblicazione dei resoconti fino dal 1900, così si trovano qua e là, dopo questo anno, delle piccole lacune. I diagrammi sono stati spogliati di giorno in giorno con molta cura; ed i valori, debitamente corretti, sono stati ordinati in tante tabelle, contenenti ciascuna i valori corrispondenti a ciascun mese, suddiviso in decadi, secondo le norme dell'Ufficio Centrale. Nelle linee orizzontali di ciascuna tabella si trovano le osservazioni di ora in ora a partire da 0h., di modo che vengono a ritrovarsi di fianco 25 colonne verticali contenenti, ciascuna delle prime 24 l'osservazione di una medesima ora per tutto il mese, e la 25<sup>a</sup> le medie di tutte le ventiquattro ore di ciascun giorno. Si sono così ottenute tante tabelle che io aggruppai, riducendole a 12, contenenti, ciascuna, le medie di uno dei dodici mesi per tutto il quinquennio considerato. Le piccole interruzioni trovate qua e là nella serie dei diagrammi sono state colmate interpolando i valori mancanti in base ai dati raccolti dall'Osservatorio Ximeniano che è il più vicino all'Istituto; ed il metodo seguito è quello dell'interpolazione grafica, tenendo conto sia delle differenze strumentali, sia della piccola differenza costante che si ritrova fra i valori assoluti di due luoghi di osservazione e dovuta alla diversa esposizione delle gabbie meteoriche. Riguardo alla preferenza da me data a questa serie di osservazioni, che disgraziatamente non è ancora lunga, sopra

---

viene dalla fabbrica dei fratelli Richard (n. 14861) è di tipo noto (1); ma in esso, il solito movimento di orologeria a sviluppo settimanale, è stato sostituito con un rotismo che fa compiere al cilindro un intero giro in 24 ore, ciò che rende lo strumento indiscutibilmente superiore agli altri che sono in opera in Firenze, e più atto allo studio del fenomeno diurno. Lo strumento è regolato secondo il tempo dell'Europa Centrale, ed ogni mattina alle 9h., quando si procede al cambiamento della zona, come pure alle 10h. se ne confronta l'andamento con un cronometro regolatore. È superfluo dire che tutte le precauzioni indicate per l'uso di questo strumento si sono sempre usate, ed il controllo con il termometro a mercurio accuratamente campionato, si è sempre fatto 3 volte al giorno, alle 9h., 12h., 15h. Su questi controlli naturalmente, è basata la correzione quotidiana.

(1) Vedi Angot. — Instructions météorologiques.

la serie delle osservazioni di 50 anni del nostro museo, che mi sono poi servite di base per altri calcoli, debbo notare, che prendendo io in considerazione quella serie di osservazioni fatte di tre in tre ore, avrei dovuto, come altri hanno fatto (1), per completare il ciclo triorario, interpolare le osservazioni notturne mancanti, ciò che vuol dire un intervallo di sei ore, per mezzo di una formola empirica fondata sopra osservazioni fatte fuori di un tale intervallo. Ora, non è probabile, che l'approssimazione all'andamento normale del tratto di curva interpolato in cotesto modo debba essere maggiore di quella raggiunta calcolando le medie dei veri valori sia pure per un numero limitato di anni di osservazioni; il 1° modo poi è stato per lo più adoperato solamente quando mancava al calcolatore un numero sufficiente di osservazioni complete, per ogni ora della notte. Ottenuti dunque per ciascun mese i valori corrispondenti alle 24 ore, ed applicata loro la correzione necessaria onde eliminare le variazioni regolari dipendenti dal periodo annuale, ho intrapreso, in base ai medesimi, la ricerca dei coefficienti per la formola periodica (2) la quale, essendo  $n=24$

---

(1) V. G. Celoria. — Sulle variazioni periodiche e non periodiche della temperatura nel Clima di Milano — Pubblicazioni del R. Osserv. di Brera, XIV.

(2) Per maggiore comodità del lettore credo utile il riportare le equazioni normali (vedi Introd.) dalle quali si deducono i valori dei parametri  $a_0, a_1, \dots, b_2, \dots$  in base ai valori  $y$  delle osservazioni, per un periodo qualunque.

$$a_0 = \frac{1}{n} (y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1})$$

$$a_1 = \frac{2}{n} \sum y \cos x$$

$$a_2 = \frac{2}{n} \sum y \cos 2x$$

$$\dots \dots \dots$$

$$b_1 = \frac{2}{n} \sum y \sin x$$

$$b_2 = \frac{2}{n} \sum y \sin 2x$$

$$\dots \dots \dots$$

prende la forma :

$$y = a_0 + a_1 \cos 15^\circ + b_1 \sin 15^\circ \\ + a_2 \cos 30^\circ + b_2 \sin 30^\circ \\ + a_3 \cos 45^\circ + b_3 \sin 45^\circ + \dots$$

TABELLA IV.

Mese	$a_0$	$b_1$	$a_1$	$b_2$	$a_2$	$b_2$	$a_3$
Gennaio	6.591	-1.250	-0.571	0.201	0.209	-0.081	-0.131
Febbraio	7.602	-1.861	-1.027	0.376	0.230	-0.042	-0.074
Marzo	9.931	-1.801	-1.249	0.279	0.265	0.945	-0.151
Aprile	13.653	-2.020	-1.864	0.263	0.350	0.120	-0.047
Maggio	17.173	-2.195	-2.284	0.258	0.416	0.181	0.095
Giugno	22.340	-2.114	-2.582	0.223	0.433	0.183	0.111
Luglio	24.514	-2.625	-2.635	0.369	0.457	0.246	0.112
Agosto	24.594	-2.821	-2.349	0.417	0.506	0.301	0.080
Settembre	21.368	-2.601	-1.999	0.312	0.426	0.191	0.027
Ottobre	16.295	-1.913	-1.135	0.365	0.419	0.026	-0.111
Novembre	11.176	-1.528	-1.062	0.305	0.310	-0.051	-0.062
Dicembre	6.789	-1.341	-0.565	0.383	0.276	-0.032	-0.091
Gennaio		-1.5564	-0.8948	0.3088	0.2580	-0.0322	-0.1018
Febbraio		-1.6546	-1.0552	0.3004	0.2660	0.0020	-0.0988
Marzo		-1.8254	-1.3990	0.2754	0.2940	0.0446	-0.0616
Aprile		-1.9982	-1.8014	0.2798	0.3388	0.0974	-0.0132
Maggio		-2.1510	-2.1228	0.2784	0.3842	0.1550	0.0240
Giugno		-2.3550	-2.3428	0.3060	0.4324	0.2062	0.0702
Luglio		-2.4718	-2.3698	0.3158	0.4476	0.2204	0.0850
Agosto		-2.4154	-2.1400	0.3372	0.4482	0.1894	0.0438
Settembre		-2.2982	-1.8360	0.3536	0.4236	0.1426	0.0092
Ottobre		-2.0414	-1.4220	0.3564	0.3874	0.0870	-0.0314
Novembre		-1.7274	-1.0664	0.3134	0.3280	0.0106	-0.0736
Dicembre		-1.5786	-0.8720	0.3260	0.2888	-0.0360	-0.0938

Nella Tabella IV sono raccolti i valori dei coefficienti. In essa si vede come le serie dei valori  $a_0, a_1$ , etc. hanno un andamento abbastanza continuo; tuttavia vi si scorgono alcune irregolarità provenienti probabilmente, più che dal numero limitato di anni di osservazione, dall'andamento stesso della temperatura, le cui accidentalità, come dice il Celoria nella memoria già citata, neanche dopo 25 anni possono eliminarsi completamente. Per dare alla serie dei coefficienti quell'andamento regolare che senza dubbio hanno in natura, io ho loro applicato, meno che ad  $a_0$ , il processo di perequazione insegnato da Schiaparelli, prendendo per ciascun coefficiente le medie di cinque in cinque. I valori perequati sono contenuti nella seconda parte della tabella medesima (1). Sarebbe inutile riportare qui anche le dodici diverse forme che assume la [1] corrispondenti ai successivi valori della temperatura per cia-

(1) Avendo io conservata la formola periodica nella sua forma primitiva mentre altri hanno creduto più conveniente di sottoporla ad ulteriori semplificazioni, è necessaria una spiegazione. È ovvia la semplificazione che si può introdurre trasformando il binomio

$$a_k \cos kx + b_k \sin kx,$$

contenente due funzioni del medesimo arco, in un monomio che contenga una sola funzione, ponendo:

$$\begin{aligned} a_k &= u_k \sin U_k \\ b_k &= u_k \cos U_k \end{aligned}$$

Sostituendo infatti i valori ottenuti dalla risoluzione del sistema, rispetto ad  $u_k$  ed  $U_k$ ; nel suddetto binomio, si ottiene:

$$u_k (\sin U_k \cos kx + \cos U_k \sin kx) = u_k \sin (U_k + kx)$$

per cui la [1] diventa:

$$[2] \quad y = a_0 + u_1 \sin (U_1 + x) + u_2 \sin (U_2 + 2x) + u_3 \sin (U_3 + 3x) + \dots$$

(dove  $U_k$  si ricava dalla relazione  $\frac{a_k}{b_k} = \frac{u_k \sin U_k}{u_k \cos U_k} = \tan U_k$ ) la quale si ottiene anche direttamente riferendosi alle oscillazioni pendolari (vedi Introd.). Che questa formola, nella ricerca dei singoli valori sia meno atta dell'altra alla maggiore rapidità del calcolo basta il fatto che, usando della [1] i logaritmi delle funzioni, per un dato valore di



scuna ora del giorno, di ciascun mese, come pure l'accennare al perchè io non abbia determinato l'andamento diurno della temperatura piuttosto per decenni che per mesi, essendo oramai riconosciute sufficienti a mostrare il passaggio graduale ed insensibile delle curve l'una nell'altra, dal tipo estremo dell'inverno a quello dell'estate, le sole curve corrispondenti alle decenni di mezzo di ciascun mese.

$u$ , sono sempre gli stessi. Per dare un esempio, la tabella seguente, formata per  $n=24$  contiene i logaritmi delle funzioni per il calcolo di tutti i valori orari per qualsivoglia fenomeno periodico diurno.

TABELLA V.

Segni del seno				log. sen $x$				sen $x$	
+	+	-	-						
0°	180°	180°	360°	$-\infty$	0,0000			0,000	1,000
15	165	195	345	9,4130	9,9849			0,259	0,966
30	150	210	330	9,6990	9,9375			0,500	0,866
45	135	225	315	9,8495	9,8475			0,707	0,707
60	120	240	300	9,9375	9,6990			0,806	0,500
75	105	255	285	9,9849	9,4130			0,966	0,259
90	90	270	270	0,0000	$-\infty$			1,000	0,000
+	-	-	+		log. cos $x$				cos $x$
Segni del coseno									

In compenso la [2] alla maggiore semplicità unisce il vantaggio di rappresentare per mezzo di un solo termine  $u_k \sin (U_k + kx)$  ciascuna delle ondate che riproducono, nel loro insieme, l'andamento del fenomeno durante un giorno. Per questa ragione, ed anche per poter paragonare i valori da me ottenuti con quelli ottenuti per Torino e Milano con lo stesso procedimento, io ho calcolati anche i valori  $u_k$  ed  $U_k$  come dirò in seguito.

TABELLA VI.  
Andamento normale diurno della Temperatura a Firenze

Ora del giorno	Gennaio gradi	Febbr.	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settem.	Ottobre	Novem.	Dicem.
0	5.85	6.71	8.76	12.17	15.45	20.49	22.68	22.94	19.98	15.20	10.36	6.11
1	5.59	6.44	8.47	11.89	15.19	20.19	22.48	22.63	19.65	14.94	10.09	5.84
2	5.40	6.25	8.23	11.60	14.84	19.82	21.94	22.23	19.29	14.63	9.83	5.63
3	5.21	6.05	8.00	11.32	14.59	19.42	21.50	21.75	18.89	14.16	9.57	5.42
4	5.02	5.86	7.80	11.10	14.27	19.10	21.15	21.45	18.52	13.96	9.30	5.21
5	4.88	5.71	7.70	11.03	14.22	19.04	21.06	21.32	18.37	13.75	9.14	5.04
6	4.80	5.67	7.75	11.21	14.48	19.34	21.37	21.54	18.50	13.77	9.11	4.95
7	4.89	5.82	8.06	11.67	15.08	20.04	22.09	22.15	18.99	14.09	9.28	4.98
8	5.19	6.20	8.60	12.29	15.96	21.06	23.14	23.09	19.80	14.70	9.70	5.33
9	5.71	6.80	9.34	13.29	17.00	22.22	24.34	24.16	20.79	15.47	10.35	5.87
10	6.41	7.56	10.18	14.23	18.04	23.34	25.50	25.36	21.85	16.47	11.13	6.58
11	7.15	8.36	11.00	15.10	18.94	24.30	26.61	26.35	23.09	17.38	11.94	7.35
12	7.84	9.02	11.68	15.80	19.65	25.04	27.24	27.13	23.59	18.12	12.64	8.22
13	8.33	9.52	12.15	16.28	20.12	25.54	27.56	27.67	24.16	18.66	13.13	8.54
14	8.57	9.73	12.39	16.52	20.36	25.77	28.07	27.98	24.48	18.96	13.36	8.78
15	8.58	9.74	12.41	16.54	20.38	25.87	28.15	28.10	24.55	19.01	13.40	8.80
16	8.42	9.49	12.24	16.34	20.19	25.66	27.97	27.86	24.37	18.85	13.33	8.63
17	8.16	9.32	12.36	15.96	19.73	25.19	27.50	27.42	23.99	18.49	13.30	8.36
18	7.85	8.99	11.50	15.40	19.09	24.46	26.75	26.74	23.27	18.03	12.57	7.84
19	7.53	8.61	11.01	14.76	18.32	23.57	25.83	25.91	22.64	17.49	12.18	7.71
20	7.20	8.21	10.48	14.08	17.51	22.65	24.88	25.05	21.89	16.88	11.77	7.33
21	6.94	7.79	9.96	13.45	16.78	21.84	23.05	24.35	21.23	16.33	11.37	7.05
22	6.48	7.38	9.49	12.92	16.20	21.18	23.42	23.79	20.69	16.88	10.99	6.72
23	6.16	6.99	9.09	12.50	15.78	20.81	22.96	23.26	20.28	15.52	10.61	6.40

Coi valori ottenuti ho costruita la tabella VI dei ventiquattro valori della variazione normale diurna del termometro di ora in ora e per rendere più agevoli i confronti ho tracciato di 4 mesi le curve corrispondenti nella tavola II nella quale le singole linee di riferimento sono prese in base al valore medio corrispondente a ciascun mese e che è dato da  $\alpha_0$ . Le ascisse rappresentano le ore, e le ordinate le deviazioni periodiche dal valore normale. È necessario notare che le medie dei valori osservati che si introducono nella formola, rappresentano in questo caso, dei veri punti della curva e per conseguenza l'origine della curva medesima è il punto di mezzanotte, essendo stato preso in corrispondenza ad  $y_0$  la media di tutti i valori delle 0h.

Stabiliti così anche i limiti fra i quali sono compresi i valori del tempo per il quale la temperatura è massima e minima è stata possibile la ricerca dei valori delle dette temperature massima e minima, per ciascun mese, come anche dell'istante, compreso fra due valori già noti, in cui cade ciascuno di quei valori estremi. Basato cioè sulle curve già determinate per punti equidistanti di un'ora, ho intrapresa con lo stesso metodo di Bessel, la ricerca dei valori per ogni quattro minuti a partire dei due valori estremi e procedendo sia verso destra che verso sinistra. Ho trovati così i valori massimo e minimo di ciascuna curva e nello stesso tempo la loro posizione (in tempo medio) con l'approssimazione di 4 minuti (1). I valori ottenuti da questa paziente determinazione sono contenuti nelle colonne 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, della tabella VII e da queste è stato possibile ricavare i valori delle colonne seguenti dalle quali si possono dedurre alcune osservazioni.

---

(1) In questa seconda ricerca i calcoli sono stati fatti direttamente, controllando così sempre i punti di partenza determinati già coi logaritmi.

TABELLA VII.

MESE	MASSIMA			MINIMA			ESCURSIONI		
	Gradi	Ora	Intervallo tra l'ora della Mass. e le 12h.	Gradi	Ora	Intervallo dalla levata del sole	Positiva	Negativa	Totale
Gennaio	8.60	14.33	2.33	4.77	6.4	1.44	2.01	1.82	3.83
Febbraio	9.76	14.33	2.33	5.67	5.41	1.36	2.16	1.93	4.09
Marzo	12.41	14.32	2.32	7.69	5.14	1.16	2.48	2.24	4.72
Aprile	16.56	14.34	2.34	11.03	4.44	0.50	2.91	2.62	5.53
Maggio	20.40	14.35	2.35	14.21	4.32	0.20	3.23	2.96	6.19
Giugno	25.88	14.43	2.43	19.03	4.40	0.5	3.54	3.31	6.85
Luglio	28.16	14.49	2.49	21.06	4.44	0.4	3.65	3.45	7.10
Agosto	28.11	14.47	2.47	21.32	4.54	0.25	3.52	3.27	6.79
Settembre	24.55	14.46	2.46	18.37	4.57	0.58	3.18	3.00	6.18
Ottobre	19.02	14.44	2.44	13.75	5.0	1.30	2.72	2.55	5.27
Novembre	13.42	14.34	2.34	9.10	5.40	1.31	2.24	2.08	4.32
Dicembre	8.83	14.32	2.32	4.96	6.6	1.37	2.04	1.83	3.87

Prima di tutto è caratteristica la regolarità con la quale si mantiene quasi costante la durata del tempo che intercede tra il passaggio del Sole al meridiano e l'istante di massima temperatura, mentre invece varia entro limiti assai più grandi (109 minuti) l'intervallo di tempo tra l'istante di minima temperatura ed il sorgere del Sole (Vedi Tabella VII, colonne 3<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup>).

Questo fatto già osservato in altri luoghi, non reca, per se stesso meraviglia; ma ciò che da principio mi era sembrato addirittura un controsenso, è che il minimo, all'epoca del solstizio d'estate non solo si avvicini ma venga a cadere dopo il levare del Sole. Avendo rifatti più volte i calcoli con metodi diversi ma col medesimo risultato, sono ritornato sopra i dia-

grammi, sui quali ho potuto riscontrare assai visibilmente il fenomeno di cui ho avuto anche un'altra conferma nell'esame dei diagrammi dell'Osservatorio Ximeniano. D'altra parte, come risulta dal confronto dei valori della Tabella X a Milano ed a Torino il valore minimo della temperatura precede in Giugno, di pochi minuti il sorgere del Sole e Roma si trova nella medesima condizione di Firenze, onde se è oramai accertato che la variabilità dell'intervallo di tempo ora accennato si debba attribuire a cause locali e specialmente alla varia configurazione delle colline o montagne che possono trovarsi ad oriente del luogo di osservazione e lasciarlo in ombra dopo la levata del Sole per un tempo che varia col variare delle stagioni, è certo che Firenze si trova, per questo riguardo, in condizioni assai più accentuate che non Torino e Milano.

Non credo quindi che possa ad alcuno sembrare strano quel valore (1) e che neppure si possa attribuirlo allo scarso numero delle osservazioni abbracciate; per ogni caso però osservo, che se anche si volesse portare di quattro o di otto minuti più indietro il momento di minima temperatura, non si commetterebbe che un errore piccolissimo ed affatto trascurabile come quello che non arriverebbe che ai decimi di grado centigrado.

I valori delle colonne 7, 8, 9, della Tabella VII contenenti

(1)\* Nor per entrare in discussioni d'indole teorica, ma come semplice incidenza mi permetto di osservare che se una causa qualsiasi, per esempio l'irraggiamento, tende a raffreddare progressivamente il suolo e l'aria a partire dall'istante del tramonto del sole, e questo è impedito a comparire da montagne o da colline, il minimo tenderà ad avvicinarsi all'ora del nascere del Sole, ove perduri la causa del raffreddamento anche nelle ore mattutine. Perciò, dato che questa causa, d'inverno, cessa molto prima del levare del Sole, (per ragioni da esso indipendenti come per es. l'ottenuto equilibrio termico tra il suolo e l'aria in forza dell'esaurimento completo del calore irradiante della superficie) il minimo potrà cadere molto prima del levare del Sole. Se invece la causa ipotetica accennata non cessa neppure all'apparire del Sole, in questo momento soltanto la temperatura potrà rincrescere, non essendo esclusa la possibilità che il primo apparire del Sole all'orizzonte, influenzando gli strati più alti dell'atmosfera possa provocare dei movimenti dell'aria atti a favorire l'evaporazione negli strati inferiori con l'effetto di un abbassamento momentaneo della temperatura.



le prime due le deviazioni positiva e negativa delle temperature estreme diurne rispetto alla media, e la 3<sup>a</sup> l'escursione totale diurna, hanno, come si vede un andamento analogo, raggiungendo tutte e tre le serie il loro valore massimo dopo il solstizio d'estate ed il loro valore minimo dopo il solstizio d'inverno. Dalle curve stesse è poi facile ricavare con relativa approssimazione le ore nelle quali cade il valore normale e quindi il tempo durante il quale il termometro sta sopra e sotto la media. Questi valori sono raccolti nella tabella VIII che non ha bisogno di illustrazione.

TABELLA VIII.

MESE	Ora del giorno in cui cade il valore normale		Il termometro sta sopra la med.    sotto la med.	
Gennaio	10. <sup>h</sup> 16'	21. <sup>h</sup> 47'	11. <sup>h</sup> 31'	12. <sup>h</sup> 29'
Febbraio	10. 5	21. 29	11. 24	12. 36
Marzo	9. 51	21. 9	11. 18	12. 42
Aprile	9. 21	20. 38	11. 17	12. 43
Maggio	9. 10	20. 30	11. 20	12. 40
Giugno	9. 9	20. 28	11. 21	12. 39
Luglio	9. 8	20. 26	11. 18	12. 42
Agosto	9. 27	20. 38	11. 16	12. 44
Settembre	9. 35	20. 47	11. 12	12. 48
Ottobre	9. 50	21. 10	11. 20	12. 40
Novembre	10. 4	21. 32	11. 28	12. 32
Dicembre	10. 18	21.45	11. 27	12. 33

Finalmente, come ho già accennato più sopra ho creduto di dover paragonare i valori ottenuti con quelli già calcolati con lo stesso metodo per altre città italiane e sciogliendo, tra

TABELLA IX.

	MESE	$u_0$	$u_1$	$U_1$	$u_2$	$U_2$	$u_3$	$U_3$
MILANO	Gennaio	0.17	1.677	33.56	0.646	33.19	0.187	42.50
	Febbraio	2.84	2.305	35.57	0.737	37.30	0.142	40.44
	Marzo	7.02	2.973	38.46	0.736	42.51	0.035	154.53
	Aprile	11.80	3.351	42.28	0.611	49.54	0.185	208.47
	Maggio	15.83	3.661	44.57	0.466	56.06	0.225	224.17
	Giugno	20.95	3.952	45.14	0.375	56.11	0.221	233.26
	Luglio	23.51	4.124	43.37	0.413	49.43	0.265	222.31
	Agosto	22.12	3.930	42.49	0.522	48.21	0.252	214.30
	Settembre	17.44	3.342	41.35	0.637	45.11	0.158	198.05
	Ottobre	12.86	2.594	38.57	0.661	39.47	0.071	99.44
	Novembre	5.58	1.841	35.20	0.627	33.9'	0.175	49.24
	Dicembre	1.32	1.454	32.23	0.592	31.20	0.184	45.0
TORINO	Gennaio	0.29	2.069	21.51	0.566	9.10	0.110	0.00
	Febbraio	3.56	2.544	23.08	0.622	14.54	0.093	167.35
	Marzo	7.38	2.947	25.31	0.382	24.45	0.932	288.25
	Aprile	11.90	2.888	30.07	0.336	56.33	0.158	214.41
	Maggio	16.21	2.974	35.50	0.120	85.15	0.194	214.29
	Giugno	20.87	3.181	39.40	0.130	147.30	0.198	225.00
	Luglio	22.91	3.350	37.59	0.181	96.20	0.190	270.00
	Agosto	21.80	3.298	34.09	0.311	45.00	0.162	222.32
	Settembre	17.82	2.951	32.08	0.417	30.15	0.155	194.57
	Ottobre	11.76	2.331	27.18	0.521	22.36	0.036	146.17
	Novembre	5.56	1.856	21.10	0.519	15.39	0.194	59.03
	Dicembre	1.36	1.388	20.44	0.535	6.27	0.126	18.26
FIRENZE	Gennaio	6.591	1.795	29.54	0.399	39.18	0.273	83.13
	Febbraio	7.602	1.962	32.32	0.401	41.32	0.101	91.10
	Marzo	9.931	2.300	37.28	0.467	39.0	0.065	121.55
	Aprile	13.653	2.690	42.2	0.439	50.27	0.098	172.16
	Maggio	17.173	3.022	44.37	0.474	54.4	0.157	188.48
	Giugno	22.340	3.322	44.51	0.530	54.43	0.218	198.48
	Luglio	24.514	3.425	43.48	0.535	54.48	0.236	201.5
	Agosto	24.594	2.526	41.32	0.561	53.3	0.194	193.1
	Settembre	21.368	2.941	38.37	0.552	50.9	0.180	183.42
	Ottobre	16.295	2.488	34.51	0.527	47.23	0.090	160.9
	Novembre	11.176	2.030	31.41	0.453	46.19	0.074	198.12
	Dicembre	6.789	1.803	28.55	0.433	41.32	0.100	69.0

le tre o quattro che sono, e tutte a Nord, Torino e Milano (1). Ho raccolti perciò nella tabella IX i valori  $u_0$ ,  $u_1$ ,  $U_1$ ,  $u_2$ ,  $U_2$ ,  $u_3$ ,  $U_3$ , delle formole trovate per Milano Torino e Firenze, dove dal confronto della colonna di  $u^0$  si scorgono facilmente le condizioni migliori di Firenze, specialmente nella stazione fredda, rispetto alle altre due stazioni. L'andamento poi delle serie dei coefficienti, che rappresentano il movimento delle varie ondate del fenomeno diurno, mostrano come ha detto il Celoria, che esse dipendono tutte da una causa prevalente sulle altre, cioè dal movimento del Sole. Infatti confrontando per le varie località i valori rispettivi dei coefficienti  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$ , si vede subito come sempre la prima ondata superi d'importanza le altre due, ciò che è poi anche conforme all'interpretazione della formola besseliana da me indicata più sopra. (Vedi Introd.) In quanto poi all'andamento delle singole ondate rispetto alla posizione dei rispettivi massimi e minimi in relazione ai solstizi ed agli equinozi, non si trova quella corrispondenza che a tutta prima si potrebbe attendere, sebbene i massimi ed i minimi relativi si corrispondano press'apoco anche per località relativamente discoste. D'altra parte la ragione della diversa posizione dei luoghi addatta dal Celoria per giustificare le discordanze trovate fra Padova e Milano potrà « a fortiori » giustificare quelle che si riscontrano nel confronto di luoghi situati ad una latitudine maggiormente diversa se si tiene presente che la causa principale di quell'andamento dipende dalla posizione del Sole sull'orizzonte. Forse sarebbe meglio non confrontare separatamente i valori dei coefficienti  $u_k$  da quelli delle coordinate angolari  $U_k$ , giacchè si tratta dei parametri di un medesimo punto (2).

(1) Vedi G. Celoria op. cit. e G. B. Rizzo. Il Clima di Torino — Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, Serie II, Tomo XLIII — 1893.

(2) Si è appunto per questa ragione che non mi reca meraviglia il fatto che il Prof. Ragona in un confronto fra i coefficienti calcolati per Modena e per Milano, trovi concordanti gli  $u_1$  e discordanti gli  $U_1$  e pel 2° termine si trovino invece discordanti gli  $u_2$  e molto vicine le quantità angolari  $U_2$ ; così non sarebbe più degno di nota l'accordo trovato tra i soli valori  $U_k$  calcolati per Napoli dal Dott. V. Canino (1) e messi in confronto con quelli trovati per Parigi da Alfred Anget. Si otterrebbero forse valori meglio confrontabili se si facesse il confronto dopo di aver riuniti in un sol numero le due coordinate ponendo per es.

$$u_k \text{ sen } U_k.$$

(1) V. CANINO. — Il Clima di Napoli. — Annali U. I. 1889.

TABELLA X.

Città e latitudine	MESE	TEMP. MASSIMA			TEMP. MINIMA			ESCURSIONE		
		Gradi	Ora	Intervallo dalle 12 ore	Gradi	Ora	Intervallo del lev. del Sole	Posit.	Neg.	Totale
Milano $\lambda = 45^{\circ}, 27'$	Gennaio	2,47	14 <sup>h</sup> 14'	2 <sup>h</sup> 4'	-1,57	7 <sup>h</sup> 8'	31'	2,30	1,67	3,97
Torino $\lambda = 45^{\circ}, 4'$	» »	2,87	15 25	3 4	-1,65	6 45	44	2,58	1,94	4,52
Firenze $\lambda = 43^{\circ}, 46'$	» »	8,60	14 33	2 33	4,77	6 4	1 44	2,01	1,82	3,83
Roma $\lambda = 41^{\circ}, 54'$	» »	10,83	14 20	2 20	3,64	6 35	1 3	4,03	3,16	7,19
Milano	Aprile	15,49	14 50	2 50	8,51	4 46	30	3,69	3,38	7,07
Torino	» »	15,04	15 40	3 40	8,91	4 55	30	3,14	2,99	6,13
Firenze	» »	16,56	14 34	2 34	11,03	4 44	0 50	2,91	2,62	5,53
Roma	» »	18 01	12 50	0 50	9,54	4 50	0 42	4,31	4,16	8,47
Milano	Luglio	27,86	15 20	3 14	19,45	4 3	24	4,46	4,14	8,54
Torino	» »	26,40	15 30	3 30	19,25	3 55	42	3,49	3,66	7,15
Firenze	» »	28,16	14 49	2 49	21,06	4 44	0 4	3,65	3,45	7,10
Roma	» »	30,32	13 0	1 0	19,02	4 50	-2	5,72	5,58	11,30
Milano	Ottobre	15,93	14 30	2 44	10,40	5 44	33	3,07	2,46	5,53
Torino	» »	14,44	15 25	3 25	9,45	5 55	32	2,68	2,31	4,99
Firenze	» »	19,02	14 44	2 44	13,75	5 0	1 30	2,72	2,55	5,27
Roma	» »	19,79	13 35	1 35	12,15	5 50	0 33	3,39	4,25	7,64

Nella tabella X che contiene il confronto dei valori estremi, ai dati di Torino, Milano e Firenze sono stati aggiunti quelli ottenuti per Roma dal Cancani (1) i quali non sarebbero, rigorosamente paragonabili con gli altri per la diversità del metodo seguito; ma mi è sembrato utile estendere il confronto anche ad una località situata più a Sud di Firenze.

Ho scelti, per detto confronto, per i soli quattro mesi Gennaio, Aprile, Luglio, Ottobre, i valori estremi, il tempo in cui essi si verificano nei mesi suaccennati e le rispettive escursioni. Si vede chiaramente ciò che ho notato più sopra, che l'istante di minima temperatura non ha mai un andamento parallelo al sorgere del Sole, ma si avvicina a questo istante procedendo verso il solstizio d'estate per scostarsene nuovamente, e ciò in tutte le stazioni prese in considerazione, sebbene tra limiti molto variabili. L'istante di massima temperatura sebbene segua sempre il culminare del Sole, non ha lo stesso andamento dappertutto e mentre a Torino l'intervallo tra i due fenomeni abbraccia un tempo assai più lungo in estate, come succede del resto anche per Firenze e Milano, a Roma si ha un andamento inverso. È notevole pure il fatto del mantenersi di tale intervallo pressochè costante solo per Firenze.

*(Continua).*

(1) CANCANI. — Valori normali ed andamento diurno ed annuo della temperatura di Roma — Annali U. C. 1893.



# CRONACHE E RIVISTE

---

## ASTRONOMIA

---

**Posizioni delle comete 1906 *b* e 1906 *c*.** — La seconda cometa dell'anno corrente scoperta il 3 Marzo dal sig. Kopff all'Osservatorio di Konigstul, Heindelberg, nella costellazione del Leone, fra  $\gamma$  Leone e  $\beta$  Vergine alla asc. r. 11h. 36m. 56s. e decl.  $+1^{\circ}.40'$ , fu osservata alle posizioni seguenti

	Asc. r.	Declin.
Marzo 4 . . .	11 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup>	$+1^{\circ}.40'.37''$
6 . . .	11. 34. 42	$+1. 43. 38$
8 . . .	11. 33. 53	$+1. 46. 23$

La terza cometa scoperta dal sig. Ross a Melbourne il 18 Marzo, della 11<sup>a</sup> grandezza a 2h. 3m. 52s. di asc. retta e  $7^{\circ}.41'$  di declinaz. australe, fra le stelle  $\xi$  e  $\sigma$  della Balena, il 19 Marzo fu osservata a 2h. 9m. 31s. di asc. retta e  $5^{\circ}.47'.25''$  di declin. australe.

**La forma del Sole.** — Il sig. Dr. C.-L. Poor, continuando le sue ricerche sulla forma variabile del Sole, ridusse i valori del suo diametro, ottenute da Schur e Ambroon coll'eliometro Repsold di 152<sup>mm</sup> dell'Osservatorio di Gottinga durante i tredici anni 1890-1902.

Nel n. 5 del XII volume dell'*Astrophysical Journal* vien data una descrizione particolareggiata dei metodi di riduzione. I risultati tendono a confermare quelli ottenuti dalle ricerche anteriori del Dr. Poor, cioè che il rapporto fra il raggio polare e il raggio equatoriale del Sole varia periodicamente, e tale periodo equivale press'a poco quello delle macchie solari. L'ampiezza della variazione è di circa  $0''.2$ , e la massima differenza tra i valori estremi (diametro polare-equatoriale) è di  $0''.5$ .

**Parallasse della Nova Persei.** — All'Osservatorio di Upsala, il sig. O. Bergstrand ha provato determinare la parallasse della Nuova di Perseo sui clichés fotografici presi nel 1901 e 1902, e trovò:  $0'',03 \pm 0'',01$ .

La posizione della stella è per il 1901, 0:

$$\text{Asc. r.} = 3^{\text{h}} 24^{\text{m}} 28^{\text{s}} 17;$$

$$\text{Decl.} = + 43.^{\circ} 33.' 53.'' 7.$$

**Variabilità del pianeta Iris.** — Nel n. 4063 delle *Astronomische Nachrichten* vengono dati i risultati di alcune misure fotometriche dello splendore del pianetino Iris, dedotte dal Dr. H. Clemens, durante i mesi di febbraio e marzo 1904.

Il Dr. Clemens conclude che Iris ha una variazione reale di grandezza di circa 0,25, a 0,30, in un periodo approssimato di quattro ore.

**La forma del globo lunare.** — Il disco del nostro satellite è sensibilmente circolare, ma si ammette generalmente che l'asse diretto verso di noi sia più allungato d'una piccola quantità. Considerazioni teoriche avevano indotto Newton, Laplace ed altri a credere a questo allungamento. I lavori di Hansen, Gussew e Kayser confermavano la sua esistenza, combattuta d'altra parte da Newcomb e da Delaunay.

Questa ipotesi servì ancora da punto di partenza a parecchi tentativi di spiegazione dell'origine dei rilievi lunari.

Poggiandosi su alcune misure prese sulle fotografie lunari dell'Osservatorio Lick, il sig. Franz, direttore dell'Osservatorio di Breslau, stabilì che l'allungamento, se esiste, è impercettibile (*Astr. beobachtungen Sternwarte Königsberg*, t. XXXVIII). Il sig. Mainka ha ripreso questo studio con misure eliometriche della larghezza della luna non piena, e conferma assolutamente la conclusione precedente.

**Aumento del periodo della stella  $\beta$  Lira.** — Si sa che la stella  $\beta$  Lira varia dalla grandezza 3,4 alla grand. 4,5 in 12 giorni, 21 ore, 51 minuti, manifestando due massimi e due minimi che variano leggermente anch'essi. La variazione di questo periodo fu testè studiata dal sig. Alessandro Roberts che pubblica nel *The Observatory* uno studio che dà il periodo per un'epoca qualunque a partire dal 1900. Per ispiegare la

variazione, egli propone d'ammettere che questa stella sia un sistema binario, le cui componenti s'allontanano lentamente una dall'altra sotto l'influenza di maree astrali. S'è così, ciò sarebbe una conferma della teoria del prof. Darwin sulla evoluzione dei sistemi planetari e stellari.

Nell' « **Astrofilo** » (n. 16) del ch.mo sig. cap. Isid. Baroni di Milano, troviamo la descrizione dell' *Ortoscopio nautico*, inventato dal sig. Giuseppe Teti, maestro elementare in Milano. È uno strumento autoindicatore delle posizioni geografiche, che permetterà di navigare senza bussole, senza sestanti, senza cronometri, come dice il sig. Baroni, od almeno che diverrà un preziosissimo ausiliare di tali strumenti.

Il chiaro maestro è pure inventore di una lampada ad arco fisso, di un musicografo, di un microsismografo, di un elettropoligrafo, e dell'aerodinamo. Questa è una macchina aerea, basata, come dice l'inventore, sul principio della depressione atmosferica, ossia sulla reazione dell'aria libera successivamente compressa dall'alto al basso mediante due telai orizzontali manovrati da robusti bracci alternativamente spinti da successive esplosioni gasee. Al geniale inventore le nostre congratulazioni.

D. F. FACCIN.

## FISICA

---

FIORINI A. — **Sistema di blocco ferroviario automatico e a mano.** — (Stabilimento tipo-litografico del genio civile. Roma 1906).

Il sistema ideato dal dotto Vescovo di Pontremoli, Mons. Fiorini, consta essenzialmente di una segnalazione per mezzo di semafori ad elettro-calamita, segnalazione che si ottiene — per il semaforo della stazione di partenza — lanciando da questa la corrente alla stazione di arrivo o di transito, da dove per un sistema automatico si ha la corrente di ritorno che agirà sul semaforo, solo quando tutto sia sgombro: per questo, come per il controllo di via impedita, di via guasta, d'incon-

venienti negli apparecchi ecc. serve un'ingegnosa combinazione d'interruttori-commutatori a mercurio, che dirigono e regolano la durata della corrente. Il circuito del campo delle manovre è stato reso indipendente da quello della linea, senza complicazione di impianti. I segnali sono tutti positivi per garantire contro ogni possibile errore. I segnali ottici che può dare il semaforo — visibile al personale fermo ed al viaggiante — e l'obbligo del capo-stazione di procurar sempre il segnale di via libera, prima di far partire un treno, danno un'ottima garanzia: pure l'A. propone di sostituire ai noti segnali detonanti un segnale acustico sulla macchina, prodotto dalla rottura di un tubetto di sostanza fragile, uscente un po' dal profilo del treno, e che urterebbe contro il semaforo, quando questo non fosse stato osservato, e produrrebbe il fischio d'allarme. L'insieme del sistema merita di esser conosciuto sopra tutto per la estrema semplicità con cui si ottengono gli effetti indicati.

Le tavole che accompagnano la memoria rappresentano: 1) Gli apparecchi di segnalazione fra due stazioni non richiedenti caselli di blocco intermedi; 2) Apparecchi di segnalazione fra due stazioni ferroviarie con caselli di blocco intermedi; 3) Apparecchi di segnalazione nel campo delle manovre.

#### **Treno petrolio-elettrico.**

Le esperienze di questo nuovo modello furono eseguite a Pietroburgo, su un treno costituito di sette vetture larghe 2m. e lunghe m. 4,50. La vettura di testa contiene una piccola officina generatrice formata da un motore a petrolio Germain di 35 HP e di 800 giri al minuto, e da una dinamo Bergmann, la quale alla velocità di 780 giri può fornire 142 ampères con una tensione di 120 volta. Ognuna delle 6 vetture seguenti porta, accoppiati in serie, due motori elettrici, che possono esercitare una coppia normale di 1 Kgr., ed hanno una velocità di rotazione di 1000 giri a 60 volta. Il meccanico può dal primo vagone fare gli accoppiamenti necessari per regolar la velocità, poichè i motori delle prime tre vetture e quelli delle tre di coda formano due gruppi invariabili, che possono esser rilegati in serie o in superficie.

GOLIER. — **La trazione elettrica al Sempione.** — (*Éclairage électrique*, 24 Mars 1906).

La decisione di applicare le locomotive elettriche ai treni che traversano i 20 Km. Iselle-Briga fu presa troppo tardi perchè si potesse studiare un nuovo modello atto ad assicurare il massimo vantaggio che si poteva dedurre da questo sistema di trazione. Si decise dunque di applicarvi le macchine a corrente trifase, che le ferrovie italiane avevano ordinate per la Valtellina alla casa Ganz e C.: due di queste locomotive sono state costruite dalla casa Brown Boveri di Baden, la quale ha, tra le altre, servito anche la ferrovia della Jungfrau. Ogni vettura, della forza di 1000 cavalli, è munita di due motori trifasi (in serie con due motori secondari), e sostenuta da tre assi motori e due liberi: la velocità può andare dai 32 ai 64 Km. all'ora. La durata minima dovrà essere di 30 minuti nel senso Iselle-Briga e 20 nel senso inverso. L'energia elettrica è condotta alle locomotive da due linee aeree; da terzo conduttore funzionano le verghe, munite a questo scopo di giunture Brown-Boveri. Le correnti trifasi sono fornite, sotto una tensione di 3300 volta e alla frequenza di 15 periodi al secondo, dalle stesse officine idro-elettriche che servirono per il lavoro di perforazione.

HARKER. — **Nuovo forno elettrico.** — (*Elektrotechnik und Maschinenbau*. Aprile 1906).

Per evitar la formazione dei carburi d'idrogeno l'A. si è servito di un tubo di un miscuglio di terra di zirconio col 10/100 d'ittrio. Il tubo è reso conduttore o da una spirale in nikel, o dal riscaldamento diretto. La lunghezza tra i contatti del più piccolo tubo è di 62 mm. Ad una differenza di potenziale di 120 volta e coll'intensità di 1 ampère si ottenne una temperatura di 1600°.

LECHER. — **Sull'effetto Thomson nel ferro, rame, argento e costantino.** — (*Drudes Annalen*, Aprile).

Se in un punto di un conduttore vi è una caduta di temperatura, la corrente che lo traversa, produce — come è noto — oltre l'effetto Joule, un lavoro calorifico proporzionale alla prima potenza dell'intensità. Questo fatto scoperto da Thomson, ha dato occasione a numerose misure. L'A. ha studiato le va-



riazioni dell'effetto Thomson in funzione della temperatura, in alcuni metalli. L'equazione che dà la quantità di calore svolta nel ferro da un' corrente di 1 ampère che passi da una sezione ad un'altra vicina, di temperatura più bassa di  $1^\circ$ , è:

$$\tau = - (1,806 + 0,02057 t - 0,00005120 t^2) 10^{-6}$$

calorie gr. per coulomb.

Riguardo alla grandezza dell'effetto, per  $52^\circ$  si avrebbe un valore di  $27,8 \cdot 10^{-7}$  calorie gr. al secondo, valore molto vicino a quello trovato con altro metodo da Hall.

Per il ferro ed il costantano le relazioni dell'effetto Thomson e la temperatura sono espressi da una curva di secondo grado, mentre per il rame e l'argento sono date da curve di primo grado.

**MAKOWER. — Effetto del calore sull'emanazione del radio.** — (Royal Society, 6 marzo).

Il compianto sig. Curie e Danne mostrarono che la velocità di decomposizione del radio C è modificata, ad una temperatura di  $630^\circ$ . L'A. studia qual influenza abbia la temperatura sull'attività d'emanazione del radio quando vi è equilibrio radioattivo tra il radio A B e C, ed il corpo da sperimentare è chiuso in un tubo di quarzo. Trova che l'attività misurata dai raggi subisce in realtà una diminuzione che aumenta colla temperatura fino a  $1200^\circ$ , e colla durata dell'azione del calore.

**SATORI. — Sui diversi fotometri.** — (Elektrotechnik und Maschinenbau. Mars 18).

L'autore, ritrova la causa della diversità d'apprezzamento del grado d'eccitazione dei differenti colori, nel fenomeno di Purkinje che si basa sulle proprietà diverse che hanno fra loro i filamenti e le cellule nell'occhio. A differenza dei fotometri di Bobinet Wild e Neumann quello di Lummer si serve dei fenomeni d'interferenza sulla lastra a faccie parallele. Accennato a un altro gruppo di apparecchi, che si servono della fotografia per il registramento dei risultati, ne descrive uno che egli ha ideato per rimediare ai gravi inconvenienti che quelli presentano a causa dell'annerimento della lastra. Comprende un tubo collimatore con una fenditura, un sistema per la de-

composizione della luce, una camera oscura più un prisma di Rutherford una grimaldiera di 14.000 linee per pollice e un prisma di quarzo che serve allo studio della luce ultra violetta. Per studiare gli spettrogrammi ottenuti sulla gelatina sensibile, bisogna determinare nelle loro differenti parti, l'annerimento della pellicola fotografica e a ciò serve un'apparecchio speciale, il fotometro d'annerimento, che consiste in un Nicol e in un prisma di Wollaston, che dà da due aperture quattro immagini delle quali, due sono deviate e assorbite, e due sono condotte al contatto l'una con l'altra nel piano focale d'un oculare. Sul tragitto della luce penetrante per una delle aperture è interposta la lastra fotografica della quale si vuol determinare l'annerimento, l'altra riceve direttamente la luce. A causa dell'assorbimento della lastra le immagini hanno degli splendori diseguali e si ristabilisce l'eguaglianza girando il Nicol. Quando con questo apparecchio è stato determinato l'annerimento nei differenti punti dello spettro, si possono rappresentare graficamente i risultati esprimenti l'annerimento in funzione della lunghezza delle onde. L'integrazione della superficie della curva, dà l'energia fotografica totale per la regione considerata. Finora non si sa determinare la relazione che passa fra questa energia fotografica e l'energia fisiologica. Si collega a questo apparecchio quello di Schafhäutel che si basa sul principio, che quando si succedono delle impressioni luminose in modo da produrre un tremolio regolare, si può, diminuendo gli intervalli tra le impressioni luminose, far cessare il tremolio. Al momento in cui ciò si produce, l'intervallo di tempo compreso tra due impressioni luminose successive deve secondo Schafhäutel essere linearmente proporzionale alla radice dell'intensità luminosa.

gb.

## CHIMICA

---

**VI Congresso di Chimica applicata.** — La solenne inaugurazione del Congresso si fece la mattina del 26 aprile nel nuovo Palazzo di giustizia, alla presenza delle Loro Maestà il Re e la Regina, e di un numero grandissimo di congressisti.

Parlarono e riscossero tutti gli applausi: il Presidente senatore Paternò, il Ministro dell'Istruzione Pubblica Boselli, il prof. Otto Witt di Berlino, quale presidente del precedente congresso e i delegati degli Stati Esteri, signori: prof. Moissan (Francia), prof. Tilden (Gran Bretagna), prof. Ostwald (Germania), prof. Donath (Austria), prof. Sakorkine (Russia), prof. Ledoux (Stati Uniti), prof. Pinerna S. Alvarez (Spagna) dott. Proost (Belgio), prof. Wysman (Olanda), prof. Lavalle (Argentina) e prof. Lunge (per tutte le altre nazioni).

Il Congresso riuscì veramente splendido. Importanti e numerosi furono i lavori compiuti.

Fra le conferenze fatte ricorderemo quelle del Prof. W. Ramsay sull'epurazione delle acque di fogna, del prof. Moissan sulla volatilizzazione dei metalli, del prof. Frank sull'utilizzazione diretta dell'azoto atmosferico per la produzione di materie fertilizzanti e di altri prodotti chimici, ed infine quella del prof. Witt sull'importanza dei Congressi di Chimica e della migliore loro organizzazione.

Durante il Congresso la segreteria fece giornalmente distribuire con mirabile sollecitudine il Bollettino, che dava il resoconto delle sedute del giorno precedente, col programma del giorno stesso.

Il 3 maggio ebbe luogo la riunione generale di chiusura: vennero presentati ed approvati i voti formulati dalle Sezioni e dopo si procedette alla scelta della sede del VII Congresso (1909); su proposta del dott. Mond fu calorosamente approvata per tale sede la città di Londra; fu quindi acclamato presidente l'illustre prof. Ramsay.

E. B.

## FISIOLOGIA

---

MEDEA E. — **Contributo allo studio delle fini alterazioni della fibra nervosa.** — Rendic. R. Ist. Lombardo — Ser. II. Vol. XXIX fasc. IV, 1906.

Desiderando studiare le fini alterazioni che si verificano nei nervi degenerati, l'A. ha proceduto nelle esperienze usando

conigli ai quali mediante iniezioni di etere solforico si produceva la nevrite da studiare ed usando la colorazione col metodo di Mann in parte dall'A. stesso modificato. I risultati delle ricerche furono: che nelle nevriti così provocate non è dimostrata una vera e propria degenerazione ascendente del moncone centrale nè l'esistenza di fatti da attribuirsi alla così detta degenerazione traumatica; che la degenerazione sembra compiersi in direzione centrifuga; che le modificazioni della guaina mielinica si iniziano indipendentemente da ogni attività degli elementi cellulari ed infine che: benchè al nervo lesa vi sia affluenza di leucociti, gli elementi che si osservano nella fibra nervosa non sono tali da farci ritenere che essi provengano da trasformazione di leucociti; questo in riguardo alle alterazioni degenerative.

Riguardo invece alla rigenerazione delle fibre nervose, studio che ha dato luogo alla divisione in due schiere opposte di ricercatori, l'A. ha osservato nella porzione periferica del nervo lesa l'esistenza di numerose fibrille più o meno sottili disposte in generale parallelamente al decorso delle fibre degenerate, tali fibrille farebbero pensare ad un processo rigenerativo dei nervi lesi. Circa il rapporto tra le fibrille ed i nuclei proliferati l'A. sull'esame dei suoi preparati, crede poter negare in modo assoluto ogni rapporto d'origine tra le fibrille ed i nuclei proliferati.

**GEMELLI A. — Su l'ipofisi delle Marmotte durante il letargo e nella stagione estiva. — Id. Id.**

In seguito alle ricerche dall'A. eseguite sull'istologia delle ipofisi, egli ha notato alcuni interessanti fatti nell'ipofisi delle marmotte durante il letargo invernale e nella stagione estiva. Vari sono gli studiosi della funzione dell'ipofisi e del suo lobo nervoso e della funzione del lobo ghiandolare ma nulla fino ad ora di positivo o scevro da dubbi e controversie.

La dott. R. Monti ha diligentemente studiato vari organi delle marmotte durante il letargo e da questi studi si rileva che nel sonno ordinario si riposano soltanto i muscoli ed i centri più elevati mentre nel letargo dormono quasi tutte le cellule dei più diversi tessuti. Dati questi risultati era interessante vedere qual'è il comportamento del lobo ghiandolare

dell'ipofisi durante il letargo, specialmente in comparazione fra il tempo del letargo e quello del risveglio e nella stagione estiva. Dagli studi eseguiti dall'A. si ricavano conclusioni uguali a quelle cui giunse sugli altri mammiferi, conclusioni confermate da altri studiosi di questo argomento.

Nell'esame delle cellule ghiandolari colpisce la netta distinzione dei due tipi di cellule: cromofobe e cromofile; le prime a nucleo grande, a contorni non nettamente delimitati, le altre a protoplasma nettamente delimitato ed a nucleo piccolo. Le cromofile anche qui come negli altri mammiferi si distinguono in tre tipi diversi; e queste mostrano fini particolarità sia usando i metodi comuni sia gli speciali.

Durante il letargo però è ben diversa la struttura delle ipofisi: le cellule cromofobe rimangono inalterate, diminuiscono invece le cellule cianofile ed aumentano assai le cromofile di transizione. Nelle marmotte risvegliate da poco tempo l'A. ha riscontrato lo stesso fatto che fu osservato dalla dott. Monti in altri organi e cioè: numerose cariocinesi nelle cellule cromofile, eleganti, regolari ed in vari stadi.

Questi fatti ci portano a ritenere che l'ipofisi sia un organo attivamente funzionante e necessario nella vita dell'organismo; la diminuzione di numero di cellule cianofile è collegata con la sospensione delle funzioni, caratteristica del letargo, e l'aumento di esse e la comparsa di cariocinesi è collegata col riattivarsi delle funzioni al risveglio primaverile e col bisogno di neutralizzare le tossine nuovamente messe in circolo.

*e. b.*

## BOTANICA

---

BOUCHARD et BALTHAZARD. — **Action de l'émanation du radium sur les bactéries chromogènes.** — Acad. des Sciences — Séance du 9 avril.

Esistono due gruppi di Bacteri cromogeni: gli uni, come il *micrococcus prodigiosus*, che segregano una sostanza colorante che resta aderente alla loro propria materia; gli altri, come il *bacillus fluorescens* che danno luogo a pigmenti che si dif-



fondono nel mezzo di cultura. Gli AA. si sono proposti di modificare il potere cromogeno e la virulenza di certi microbi mediante le emanazioni del radio; ma, dopo una serie di esperienze, ne è risultato che queste emanazioni non sono capaci di apportare nessuna modificazione al potere cromogeno nei batteri del primo gruppo. Per quelli del secondo gruppo, le emanazioni del radio facilitarono la secrezione dei pigmenti, ed agirono fortemente sulla virulenza; dosi più considerevoli di emanazioni possono diminuire notevolmente ed anche aumentare il potere di riproduzione e di segmentazione dei microbi stessi.

COUPIN H. — **Sur l'action de quelques alcaloïdes à l'égard des tubes polliniques.** — Id. Id.

Si sa con quanta facilità la maggior parte dei grani di polline germinano sia nell'acqua pura o addizionata di sostanze nutritive.

L'A. intraprende una serie di esperienze onde ricercare quali sieno le sostanze nocive alla germinazione, adottando un certo numero di sostanze di varia composizione; in questa nota ci dà i risultati ottenuti con gli alcaloidi, sostanze che in qualità e quantità varia di composizione si rinvencono in quasi tutte le piante. Da questi studi ne risulta che la maggior parte degli alcaloidi sono assai tossici ai tubi pollinici in una dose forte, mentre che in dosi molto allungate possono costituire mezzi atti alla germinazione. Si può, in conclusione, ammettere che la presenza o l'assenza di quello o di altro alcaloide, in una o in altra data proporzione, in una pianta determinata, favorisce la germinazione del proprio polline e non quella del polline di pianta diversa.

JUMELLE H. et PERRIER DE LA BATHIA. -- **Le Khaya de Madagascar.** — Id. Id.

Gli AA. studiano una nuova specie de Khaya che essi chiamano Khaya del Madagascar. Il legno di questa pianta qualche volta fu importato all'Havre ove fu venduto al medesimo prezzo ed approssimato a quello dell'*Aucoumea Klaineana*. Questa nuova Khaya è un bell'albero raggiungente 20 o 30 m. d'altezza a tronco eretto e cilindrico con scorza brunastra punteggiata di grigio; vive di preferenza o quasi esclusivamente

nei terreni calcari ed umidi. Dal tronco è segregata una gomma che si rapprende sulla scorza prendendo l'aspetto di piccole stallattiti; è una gomma senza tannino, senza odore nè sapore.

PIZZONI P. — **Contribuzione alla conoscenza degli austori dell' *Oxyris alba*.** — (Estr. dagli Annali di Botanica, Vol. IV, fasc. 2).

Già da diverso tempo è stato constatato il parassitismo dell' *Oxyris alba* su diverse piante che le vegetano in prossimità e ne fu anche studiato il significato morfologico degli austori; l'A. avendo eseguito lo studio anatomico e fisiologico di questi austori cerca di completare in questo lavoro cioè che dagli altri studiosi fu trascurato. Egli ci da un elenco delle piante sulle quali ha riscontrato parassita l'*Oxyris*, la diversa profondità alla quale gli autori possono trovarsi; dipoi descrive la struttura degli austori senza cono di penetrazione e nota come vi sia differenza fra gli austori così costituiti sul *Thesium* e quelli sopra altre piante, rilevando il percorso dei vasi e tracheidi. Il cono di penetrazione, ove esiste, acquista forma e struttura in relazione alla natura di tessuti dell'ospite; e questo alla sua volta reagisce all'azione del parassita, e qui l'A. descrive la struttura del cono di penetrazione e le modificazioni che si presentano nella struttura anatomica nella pianta ospite per ostacolare l'azione parassitaria. L'ultima parte del lavoro interessa lo studio delle sostanze che si rinvenengono negli austori e la durata e le dimensioni degli austori stessi.

MAIGE M. — **Sulla respirazione dei fiori.** — (Comptes rend. de l'Acad. des sc. — 8 gennaio 1906).

La respirazione dei vegetali e la sua intensità ha interessato sempre i botanici che in ogni tempo hanno eseguito esperienze per riconoscerne i vari processi. L'A. ha ripreso questi studi volgendo specialmente la sua attenzione all'intensità respiratoria del fiore durante il suo sviluppo. Egli operò su venti specie appartenenti alle più svariate famiglie ed in seguito alle relative esperienze ne ritrae le seguenti conclusioni: che nella maggior parte delle piante l'intensità respiratoria va crescendo dai giovani stadi del fiore fino alla morte di questo; che in pochissime piante l'intensità respiratoria invece va au-

mentando nel corso dello sviluppo del fiore fino a raggiungere il suo massimo quando il fiore è avvizzito; ed infine che la respirazione di un fiore va aumentando dagli stadi più giovani fino all'avvizzimento. Il cammino percorso dall'intensità respiratoria di un fiore in sviluppo si può quindi ravvicinare al cammino stesso percorso dalle foglie, così secondo le esperienze di illustri botanici, le foglie dei germogli respirano con maggiore intensità delle foglie adulte.

MUNTZ A. et LAINÉ E. — **Le matières pectiques dans le raisin et leur rôle dans la qualité des vins.** — Annales de l'Inst. nat. Agronomiques. Vol. IV, fasc. 2. Paris 1905.

La morbidezza che si ricerca specialmente nei vini fini e nei liquori di vini è dovuta all'insieme di corpi gommosi che esistono nei vini, ma è più accentuata quando in questi composti esiste della pettina libera; e si può raggiungere un alto grado quando si lasci giungere le uve a completa maturità, od anche sorpassarla. Nei vini ordinari si richiede una certa acidità aggiunta ad un certo grado alcoolico quindi non è vantaggioso attendere una completa maturità poichè aumentando la pettina per ottenere la morbidezza si viene a perdere l'acidità e quindi si viene a cambiare anche la qualità del vino stesso.

LAVAUDEN L. — **Sur la flore du massif de la Grande Chartreuse.** — Ibidem.

L'A. dopo uno sguardo generale alla flora alpina ed alla topografia del Massif della gran Certosa, esamina successivamente le stazioni mediterranee dei dintorni di Grenoble e le diverse zone di vegetazione: la zona inferiore con foreste ad essenze arboree miste: (*Acer platanoides* *Fraxinus excelsa*, *Fagus sylvatica* ecc.). La zona subalpina con foreste di Conifere; la zona alpina con una flora caratteristica erbacea ed infine la zona subnivale, con flora schiettamente calcicola a Chamechaude; meno netta dove il substrato è formato da arenaria cretacea a la Deut de Crolles.

Questo lavoro interessante di geografia botanica termina con lo studio dell'influenza dell'uomo nella modificazione della *facies* di vegetazione della montagna e con il diboscamento.

*e. b.*

## BIBLIOGRAFIA

G. VON NEUMAYER. — **Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen.** — 2 Vol. in 8°, III Ediz. — Max Jänerk — Hannover 1905-06. Sottoscrizione a 14 fascicoli L. 3 il fascicolo.

Questo interessante lavoro ancora in corso di stampa, compiuto da valenti geologi, geografi e naturalisti sotto la direzione del Neumayer, ha lo scopo di servire da guida per tutte le osservazioni scientifiche da compiersi in viaggio, ma può servire anche assai bene per i studi geografici di tavolino.

Esso si occupa di tutte le scienze riguardanti più o meno direttamente la terra: come Astronomia, Topografia, Geologia, Vulcanologia, Limnologia, Talassologia ecc., come pure di tutte le discipline riguardanti la vita del nostro pianeta, Etnografia, Zoogeografia, Geografia botanica, Linguistica, geografia commerciale, ecc.

Per ora non diamo che questo breve accenno, riservandoci di analizzare più a lungo quest'opera importante quando sarà completamente pubblicata, il che deve essere assai presto.

CH. BAILLY. — **La Photographie en Montagne: Lointains et Sous-Bois.** — Volume in 8° della Collezione della *Photo-Revue*, di pag. 32. — Ch. Mendel, Éd. Paris. — 118 bis, Rue d'Assas. 1906. L. 0.60.

La nostra Rivista si è sempre occupata con passione delle pubblicazioni fotografiche che avessero qualche aspetto scientifico e che interessassero qualche ramo delle scienze naturali. Questo volumetto può essere proprio scritto a questo scopo. Quante volte il geografo ha bisogno di ritrarre sulla lastra sensibile l'impressione del proprio viaggio o scene e panorami mirabili dimostranti qualche grande fenomeno morfologico; e quante disillusioni, per chi non conoscendo i vari giuochi di luce che sono presenti nei grandi panorami o fra le foreste, crede con un semplice scatto dell'otturatore di riportar seco la grande scena che lo ha tanto estasiato dalla cima di qualche

montagna. Questo trattatello cerca di ammaestrare lo studioso nella scelta della luce e della posa, che possa, per quanto è possibile, risparmiargli le due disillusioni della camera oscura.

A. T.

E. LEBON. — *Table de caractéristiques relatives à la base 2310 des facteurs premiers d'un nombre inférieur à 30 030.*

Questa tavola fu segnalata all'Accademia delle Scienze di Parigi nei termini seguenti, (*Comptes Rendus*, vol. CXLI, pag. 78):

« Il Sig. E. Lebon presenta un lavoro di carattere elementare che permette di riconoscere rapidamente se un numero è primo, mediante sistemi di numeri che esprimono caratteri di divisibilità ».

La tavola in parola dà mezzo di ottenere molto rapidamente la risoluzione del doppio problema; « Dato un numero, riconoscere se esso è primo o composto, e nel secondo caso, trovare i suoi fattori primi ». — Essa è costituita su alcune proprietà non ancora esplicitamente segnalate di certe progressioni aritmetiche ed in moltissimi casi è più utile delle solite tavole dei numeri primi. Il metodo si applica a numeri di qualunque grandezza ciò che ne accresce l'utilità, ed ha giustamente richiamato l'attenzione dei matematici. Con alcune variazioni, ed estendendo il metodo a numeri anche non interi, si potrà usufruirne in numerosi problemi della teoria dei numeri. Il Prof. V. Volterra ne ha presentato notizia all'Accademia dei Lincei in una delle ultime sedute. All'egregio e studioso Prof. Lebon vadano i nostri complimenti.

C. A.



## PUBBLICAZIONI RICEVUTE

RICCI F. — Studio microscopico di un' Anfibolite del Riobosco nel Savonese.

Id. — Le condizioni di divisibilità per alcuni numeri dedotte da due teoremi generali — Firenze, 1896.

Id. — Paolo Frisi e la composizione de' moti rotatori. — (Estr. Riv. Geogr. Italiana, Fasc. V, 1906).

CASAZZA C. — Il più grande errore scientifico del secolo XIX. — *Pubblicazioni dell'Osservatorio del Collegio alla Querce* (Firenze). — Facsimili del diagramma sismico eseguiti dal P. Nicola Giannuzzi Barnabita.

Id. — Spoglio completo delle registrazioni dei pendoli fotografici « Melzi » dei Tromometri « Bertelli » e dei pendoli orizzontali « Stiattesi ».

FIORINI MONS. A. — Sistema di bloeco ferroviario e a mano. — Roma. Stabilimento Tipo-litografico del genio civile. 1906.

C. DOELTER. — Petrogenesis — Braunschweig, Viewegen u. S. 1906.

**Estratti di Sommari di alcuni periodici  
ricevuti nel mese di Maggio 1906**

**Atti R. Accad. dei Lincei.** — Serie V, Vol. XIV, fasc. 5.

*Millosevich*. Osservazioni della cometa 1905 c Giacobini fatte all'equatoriale di 39 cm. d'apertura all'Osservatorio al Collegio Romano. — *Battelli*. Sulla resistenza elettrica dei solenoidi per correnti di alta frequenza. — *Orlando*. Sull'integrazione di una notevole equazione differenziale a derivate parziali. — *Magini*. Influenza degli orli sulla capacità elettrostatica di un condensatore. — *Chistoni*. Misure pireliometriche eseguite sul Monte Cimone nell'estate del 1904 e nell'estate 1905. — *Levi e Voghera*. Sopra la formazione elettrolitica degli iposolfiti. — *Colomba*. Sulla scheelite di Traversella. — *Zambonini*. Sulla costituzione della titanite. — *Perotti*. Distribuzione dell'*Azotobacterio* in Italia. — *Gorini*. Ricerche batteriologiche sul formaggio Gorgonzola.

Id. — fasc. 6.

*Nasini e Levi*. Sulla radioattività della sorgente di Fluggi presso Anticoli. — *Magini*. Influenza degli orli sulla capacità elettrostatica di un condensatore. — *Millosevich*. Sopra alcuni minerali di Val d'Aosta. — *Levi e Voghera*. Sopra la formazione elettrolitica degli iposolfiti. — *Blanc*. Ricerche su un nuovo elemento presentante i caratteri radioattivi del torio.

**Id. — Fasc. 7.**

*Castelnuovo*. Sulle serie algebriche di gruppi di punti appartenenti ad una curva algebrica. — *Marcolongo*. Sugli integrali delle equazioni dell'elettrodinamica. — *Blanc*. Ricerche su un nuovo elemento presentante i caratteri radioattivi del torio. — *Pochettino*. Sul comportamento foto-elettrico dell'Antracene. — *Levi e Voghera*. Sopra la formazione elettrolitica degli iposolfiti. — *Venditori*. Sulla riduzione del Ferricianuro di potassio. — *Longo*. Ricerche sul Fico e sul Caprifico. — *Pantanelli*. Influenza dei colloidi sulla secrezione e l'azione dell'invertasi. *Kriper*. Sul meccanismo respiratorio dei pesci ossei. — *Giacomini*. Sulle capsule surrenali e sul simpatico dei Dipnoi. Ricerche in *Protopterus annectens*.

**Id. — Fasc. 8.**

*Arselà*. Condizioni di esistenza degli integrali nelle equazioni a derivate parziali. — *Di Stefano*. Sull'esistenza dell'Eocene nella penisola Salentina. — *Lauricella*. Sull'integrazione delle equazioni dell'equilibrio dei corpi elastici isotropi. — *Levi*. Ricerche sulle funzioni derivate. — *Lebon*. Théorie et construction de tables permettant de trouver, rapidement les facteurs premiers d'un nombre. — *Magini*. L'influenza degli orli sulla capacità elettrostatica di un condensatore. — *Eredia*. La pioggia a Roma. — *Millosevich F.* Appunti di mineralogia sarda. Bon monte del Sarrabus. — *Moderni*. Alcune osservazioni geologiche sul Vulcano Laziale e specialmente sul Monte Cavo.

**Rendiconti R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. —** Serie II, Vol. XXXIX, Fasc. VI. Milano 1906.

*Andres*. Sulla formazione del fango termale di Bormio. — *Carbone*. Ricerche sull'origine di alcuni pigmenti microbici con speciale riguardo alla tirosinasi. — *Ciani*. Le curve razionali di sesto ordine invarianti rispetto a gruppi finiti di collineazione quaternaria. — *Pascal*. La prima dottrina di Socrate. — *Tansini*. Sopra il mio nuovo processo di amputazione della mammella.

**Id. — Fasc. 7.**

*Bersolari*. Sulle curve gobbe razionali dotate di piani stazionari singolari. — *Gemelli*. Sull'ipofisi delle marmotte durante il letargo e nella stagione estiva. — *Gruner*. La crioscopia applicata all'analisi del latte. — *Pascal*. Sul reciproco del teorema fondamentale relativo alle derivazioni covarianti. — *Taramelli T.* Alcune osservazioni geo-idrologiche sui dintorni di Alghero.

**Atti della Soc. Ital. di Sc. Naturali e del Museo Civico di Milano. —** Vol. XLV, Fasc. I.

*Terni C.* Esoftalmia epizootica nei pesci. — *Brunati R.* Osserva-

zioni stratigrafiche sul gruppo dell'Albenza e sue falde meridionali. — *Pavesi V.* Eleneo di piante dell'a'to Appennino pavese. — *Sacco.* La galleria ferroviaria di Gattico. — *Franceschini F.* — Sulla pretesa antica presenza in Italia della *Diaspis pentagona* Targ.

**Bollettino R. Comitato Geologico d'Italia.** — Anno 1905, Fasc. 4.

*P. Aloisi.* Contributo allo studio petrografico delle Alpi Apuane. Rocce granitiche, enfotidiche diaboliche e serpentine. — *S. Franchi.* Appunti geologici sulla zona dioritica-kinzigitica Ivrea-Verbanò e sulle formazioni adiacenti. — *S. Franchi.* A proposito della riunione in Torino della Società geologica di Francia, nel settembre 1905. — *La Direzione.* Riunione della Società geologica di Francia a Torino.

**Bulletin de la Société Belge d'Astronomie.** — N. 3, Bruxelles. Marzo 1906.

*E. Durand-Gréville.* Concours de Prévision du Temps (rapport). — *Lowell.* Les premières photographies des canaux de Mars. — *J. V.* Observations météorologiques et climatologiques au Congo.

**Bulletin de la Société Astronomique de France.** — Mai 1906.

*Caspari.* Les Progrès de l'Astronomie. — *Barnard, Flammarion, Claes.* Changements sur la Lune. — *Luizet.* L'étoile variable W Gémeaux. — *Farman.* Variations rapides de la pression atmosphérique. — *Flammarion.* L'éruption du Vesuve. Nouvelles de la science.

**Annaes Scientificos da Academia Polytechnica do Porto.** — Vol. 1, n. 2, Coimbra 1906.

*E. Janhke.* Sur une transformation d'une classe d'équations différentielles binômes. — *D'Almeida Azev.* Note sobre os coefficientes das fórmulas de « Waring ». — *Shoute.* Application d'un théorème connu sur la multiplication de deux matrices à la géométrie polydimensionale. — *Moissan.* Conférence faite au Museum de Paris à l'occasion de la visite de S. M. le Roi de Portugal D. Carlos I. — *Carracido.* Formación natural de la hemoglobina. — *Ferreira da Silva.* A obra scientifica e a vida do chimico portuguez Roberto Duarte Silva.

**Bollettino Soc. Geogr. Italiana.** — Roma, Serie IV, Vol. VII, N. 5. Maggio 1906.

*M. Baratta.* I terremoti di Calabria. — *P. Schiarini.* L'Abissinia d'oggi, secondo il giudizio di un ufficiale francese. — *G. D. V.* Cenni necrologici di Francesco Nobili-Vitelleschi. — *G. Biadego.* Necrologia di Don Giovanni Beltrame.

**Rivista Geografica Italiana.** — Firenze, Fasc. V. Maggio 1906.

*P. L. Rambaldi.* Pitèa da Marsiglia. — *T. Bertelli.* Contributo alla storia del Barometro. — *G. Dainelli e O. Marinelli.* Dell'Ertà-alè vulcano ritenuto attivo della Danalia settentrionale. — *F. Ricci.* Paolo Frisi e la composizione dei moti rotatori. — *F. Porena.* Una confessione sulle Carte Geografiche dipinte nella loggia occidentale del Cortile di S. Dalmaso in Vaticano.

**Periodico di Matematica.** — Marzo-Aprile. Livorno.

*Lazzeri.* Sezioni coniche. — *Pesci.* Sull'uso e sulle tavole dei valori naturali delle funzioni trigonometriche. — *Calvitti.* Sulla divisione all'infinito d'un qualsiasi numero  $p$ , primo con la base  $g$  del sistema di numerazione adoperato. — La recente riforma degli studi secondari in Francia del 30 maggio 1902.

**Rivista Scientifico-Industriale.** — N. 4.

*Costanzo G.* Sulla teoria dell'arco cantante. — *Palladino P.* Qualche considerazione sulla pressione osmotica — Notizie e Invenzioni.

**Id.** — N. 5-6.

*Accolla G.* Azione del magnetismo sui depositi metallici ottenuti per ionoplastica. — *Crudo E.* Sulla preparazione dell'acido nitrico dall'azoto atmosferico.

**Revue des Questions Scientifiques.** — Tomo IX, 20 Aprile 1906. — Louvain.

*Beernaert.* Le centenaire de Le play. — *Dukem.* Les origines de la statique. — *J. M.* Conflits de faits et conflits de tendances. — *Schmitz.* Formation sur place de la Houille. — *De Vregille.* Les Observatoires de la Compagnie de Jésus au debut du XX siecle.

**L'Eclairage Electrique.** — N. 18 (Paris, Rue des écoles).

*Juppon (P.)* A propos d'un système de mesure des grandeurs énergétiques. — *Neuguier.* Etude des installations à courant alternatif par la methode des grandeurs wattées et magnetissantes (suite). — *Solier.* Chemin de fer électrique des bords du Rhin. Revue industrielle et scientifique (pag. 178-200).

**Id.** — N. 19.

*Nouguier.* Etude des installations à courant alternatif par la méthode des grandeurs wattées et magnetissantes. — *Ballois.* Les nouvelles lampes électriques à filament métallique. — *Valbreuz.* Quelques récentes installations de traction électrique par courant monophaé. Revue ind. et scient. (220-240).

**Cosmos.** — N. 1140.

*Latour B.* L'enregistrement des mouvement sismiques. — *L. M.* Quelques intoxication saturnines professionnelles. — *Rouquette J.* Histoire des sciences: un fusil à répétition en 1683. Automobilis amortisseur Krebs et B. P. — *Dary.* L'électrochimie et l'électrométallurgie en France. — *Fournier L.* L'aéroplane Barlatier et Blanc. — *Loisel.* Température et énergie solaires. — *Marre F.* Les empreintes digitales en anthropologie.

**Id.** — 1105.

*Acloque.* La reproduction des fougères. — *L. M.* Les applications de la céruse à la peinture: ses dangers. — *Mier & Theran.* L'éclipse totale de Lune du 9 février à l'Observatoire de Cartuja. — *Nodon.* La fabrication industrielle des nitrates par le procédé. — *Birkeland et Heyde-Hermier F.* La culture de la morille. — *Moison.* Les sangsues de Ceylan.

**Zeitschrift fur Gletscherkunde.** — (Bd. 1 Hf. 1, 16 Mk f. B. — Berlin V. Borntraeger Dessauerstrasse 29).

*Brückner.* Zur Einführung. — *Bluncke und Finsterwalder.* Die Gletscherbewegung mit Berücksichtigung ihres senkrechten Anteils. — *Geikie.* Late Quaternary Formations of Scotland. — *Girardin.* Le glacier des Evettes en Maurienne (Savoie). Etude glaciologique et morphologique. — *Oyen.* Klima-und Gletscherschwankungen in Norwegen. K. Mitteilungen. Litteraturberichte. Bibliographie.



# INDICE

## ARTICOLI E MEMORIE

- ALASIA C. — Sui determinanti circolanti ed i caratteri di alcuni gruppi . . . . . *Pag.* 189
- ALBERA C. — Contributi allo studio del « Clima di Firenze » . . . . . *Pag.* 21-98-551
- ALFANI G. — Su due terremoti disastrosi recenti . . . . . *Pag.* 317
- ANDREINI A. L. — Intorno alla teoria e costruzione degli orologi solari secondo il sistema orario babilonese, italico e giudaico . . . . . " 434
- BARSALI E. — Il fiore della *Dombeya Wallichii* (Lindl.) Bth. et Hook . . . . . " 222
- BERTELLI T. — Se C. Colombo sia stato lo scopritore della declinazione magnetica . . . . . " 295
- CALISSE G. L. — La teoria delle rette parallele e la geometria non euclidea . . . . . *Pag.* 33-89
- DEL GAIZO M. — Alcune esperienze di Michele Troja sugli animali soffocati . . . . . *Pag.* 323
- FAUSTINI A. — Manuale delle scoperte antartiche . . . . . " 119
- GEMELLI A. — Sulla fine struttura del sistema nervoso centrale . . . . . *Pag.* 128-227-335-539
- " — Un precursore della moderna morfologia comparata . . . . . *Pag.* 355
- LARDANI M. — Fertilità della Palestina . . . . . " 331
- LOPERFIDO Ing. A. — Compensazione degli Azimut astronomici attraverso una rete geodetica fondamentale . . . . . " 501
- MENDUNI E. — Studio sui raggi « N » . . . . . " 510
- MEZZETTI P. — Il Planetoide Eros e la parallasse solare . . . . . " 405
- NEGRO C. — Evaporimetro a riflessione . . . . . " 314
- SOMNATI G. — L'Elissografo . . . . . " 115
- STABILE A. — Gli Istrumenti magnetici moderni . . . . . " 531
- SIATTESI R. — Nuove formule per la determinazione della distanza degli epicentri sismici coi dati dei sismogrammi . . . . . " 106

TONIOLO A. — L'importanza dello studio morfologico regionale . . . . .	"	3
" — L'eruzione del Vesuvio (Aprile 1906) . . . . .	"	426
TONIOLO A. — Sui determinanti circolanti . . . . .	"	15
Il nuovo Direttore della Specola Vaticana . . . . .	"	450

## CRONACHE E RIVISTE

### Matematica.

Le definizioni generali in Matematica — Sull'insegnamento della storia delle Matematiche in Russia — Sulla rappresentazione intrinseca delle superficie — Remarques sur la courbe de Von Koch — Contributo alla teoria della forma ternaria biquadratica e delle sue varie decomposizioni in fattori — Sulla deformazione dei paraboloidi — Curvas especiales notables — Sulle equazioni funzionali lineari — Curvas especiales notable . . . . . *Pag.* 149

### Astronomia.

Cometa 1905*b* — Cometa 1905*c* . . . . . *Pag.* 63  
 Cometa 1905*d* — La parallasse solare — I canali di Marte fotografati — Osservazioni spettroscopiche del pianeta Marte — Marte nei cannocchiali grandi e medi — La grande macchia solare del febbraio 1905 — Le condizioni della vita nell'universo — Il Sole e la Natura — L'Eclisse di Luna del 15 Agosto 1905 — L'Eclisse totale di Sole del 30 Agosto 1905 — L'atmosfera solare intorno alle macchie — Stella variabile del tipo di Algol — La parallasse di  $\alpha$  Centauro — Variabilità dei piccoli pianeti Eunomia ed Iris — L'attività solare dell'ottobre 1905 — Distribuzione delle nebulose rispetto alla Via Lattea *Pag.* 161

Gli anelli di Saturno — L'immagine di Marte — Su alcune recenti scoperte dovute alla fotografia — Macchie, facule e protuberanze solari — Nuove tavole per la trasformazione delle coordinate equatoriali (AR e Declin.) in coordinate equatoriali rettilinee della fotografia celeste — Sulla correzione delle orbite dei pianetini — Sull'uso di due stelle di confronto per i pianetini — Sulla teoria della rifrazione astronomica — L'Osservatorio dell'Ebro — L'Osservatorio solare di Monte Wilson . . . . . *Pag.* 258

Studi solari — Elementi del pianetino Eros — L'attività della Stazione astronomica internazionale di Carloforte — Le macchie solari del 2° semestre 1905 — L'eclisse di Luna del 9 febbraio 1906 — L'Astrofilo — La cometa Giacobini (1905 *c*) — Aurora boreale — Il numero delle stelle . . . . . *Pag.* 361

Posizioni delle comete 1906 *b* e 1906 *c* — La forma del Sole — Parallasse della Nova Persei — Variabilità del pianeta Iris — La forma del globo lunare — Aumento del periodo della stella  $\beta$  Lira — Ortoscopio nautico *Pag.* 566

### **Fisica.**

Studio sulla radioattività dei prodotti delle sorgenti termali Euganee — Studio sulla radioattività ecc. — Nuove determinazioni di gravità relativa in Sicilia — Sulla natura della pressione osmotica — Un frequenziometro ed un fasometro per correnti alternate — Trasmissioni di segnali per mezzo di correnti alternate — Sui costituenti radioattivi dei sedimenti di Echaillon e Salins Moutiers — Contributo alla questione relativa alle caldaie ed ai recipienti a vapore — Un nuovo modello della lampada a vapore di mercurio — Sui risultati di due ascensioni meteorologiche di palloni sonda compiute in Castelfranco veneto nell'agosto 1905 . . . . . *Pag.* 65

Sur la chaleur de fusion de la glace — Su alcuni fenomeni di polarizzazione — Sulla ionizzazione prodotta dai raggi secondari  $\beta$  e  $\gamma$  del radio — Proprietà dei raggi  $\alpha$  — Sulla radioattività dell'uranio — La dispersione anomala della luce e le variazioni degli elementi magnetici e meteorologici della terra — A proposito di un nuovo campione, per misurare l'intensità della luce — Posta elettrica — Alcune notizie sui servizi radiotelegrafici — Le locomotive con accumulatori, per le manovre nelle stazioni — I lavori del Carlo A. Parson sulle turbine a vapore *Pag.* 141

Sur la diminution de la radioactivité du polonium avec le temps — Sur la recombinaison des vapeurs salines — Les observations magnétiques faites à l'Observatoire d'Athènes pendant les années 1900-1903 — Bestim-

mung der Schwerkraft auf dem atlantischen Ozean —  
 Cervi volanti di ampia inferitura — Altezze raggiunte con  
 i palloni-Scandagli — Turbine a vapore accoppiate alle  
 macchine a stantuffo — Osservazioni meteorologiche ese-  
 guite all'Osservatorio G. B. Donati, durante l'eclisse par-  
 ziale di Sole del 30 Agosto 1905 (Seminario-Collegio di  
 Pisa) — Acumetro telefonico a solenoide neutro — Os-  
 servazioni fatte con un rocchetto di Ruhmkorff — Sul pi-  
 reliometro a compensazione elettrica dell' Angström —  
 Sulla diminuzione di resistenza prodotta nei cattivi con-  
 duttori, dai raggi del radio — Alcune esperienze sui con-  
 tatti imperfetti — Determinazione della suscettività ma-  
 gnetica dell'acqua — L'elettrostrizione del caucciù — Ri-  
 cerche sopra alcune proprietà delle radiazioni — Sulla ra-  
 dioattività di prodotti dell'Etna — La costante dielettrica  
 dei gas in relazione con la loro densità — Sopra un ana-  
 lizzatore di suoni utile per eseguire alcune esperienze di  
 acustica . . . . . Pag. 240

Le emanazioni del radio — Contributo alla teoria  
 della trasformazione radioattiva — Grandezza e tempera-  
 tura del cratere negativo dell'arco elettrico — Etude pho-  
 tographique de la décharge dans un tube de Crookes —  
 Lampada a incandescenza con filamento metallico — L'e-  
 lemento Wedekind a ossido di rame e zinco — Il Mareo-  
 grafo d'alto mare del Menfing — Osservazioni compiute  
 nell'osservatorio dell'Ebro . . . . . Pag. 366

Sulle proprietà di differenti sostanze riguardo all'emis-  
 sione pesante — Effetti comparati dei raggi  $\beta$  e dei raggi  
 $N$ , come pure dei raggi  $\alpha$  e dei  $N_1$ , sopra una superficie  
 fosforescente — Sopra un nuovo metodo per osservare i  
 raggi  $N$  e gli agenti analoghi — Onde stazionarie osser-  
 vate in vicinanza del corpo umano — Sopra alcuni fatti  
 relativi all'osservazione delle variazioni di splendore dei  
 solfuri fosforescenti sotto l'azione dei raggi  $N$  o azioni  
 analoghe — Sulla natura dei raggi  $N$  ed  $N_1$ , e sulla ra-  
 dioattività dei corpi che emettono queste radiazioni —  
 Sulla rifrazione dei raggi  $N$  ed  $N_1$  — Della contempla-  
 zione alla camera oscura di superficie debolmente illumi-

nate da certe speciali luci. Caso degli oggetti di forma lineare — Sulla proprietà che posseggono certe porzioni del corpo umano di proiettare continuamente un'emissione pesante — Nuove esperienze sulla registrazione fotografica dell'azione che i raggi N esercitano sopra una piccola scintilla elettrica — Esperienze permettenti di rivelare i raggi N — Sulla registrazione dei raggi N per mezzo della fotografia — Sopra un fenomeno dell'adattamento retinica alla visione dei colori deboli — Pericoli di esplosione del radio — Sull'uso del telefono per determinare il ritmo della scarica nei tubi — Sui raggi di Moser — Sul potere emissivo della reticella Auer — Sullo spettro della luce dei raggi-canale nell'azoto e nell'idrogeno — Su di un elettrometro per misure di elettricità atmosferica a registrazione meccanica — Sulla fluorescenza determinata dai raggi secondari del radio — Il Terremoto della California registrato a Firenze . . . . . *Pag.* 457

Sistemi di blocco ferroviario automatico e a mano — Treno petrolio-elettrico — La trazione elettrica al Sempione — Nuovo forno elettrico — Sull'effetto Thomson nel ferro, rame, argento e costantino — Effetto del calore sull'emanazione del radio — Sui diversi fotometri *Pag.* 568

### Chimica.

Processo Oehler-Meyer per la fabbricazione dell'acido cloridrico e solfato di sodio — Studio pirometrico sui pretesi cristalli fluidi — Contributo alla conoscenza dell'acido silicico — Sui liquidi densi a base di iodomercurati alcalini — Azione dell'acetilene sull'acido iodico anidro — Azione del silicio sull'alluminio puro; sua azione sull'alluminio impuro: silicoalluminuri — Sulla distribuzione del rame — Riduzione dei cloruri di argento e di rame per mezzo del calcio — Sul siliciuro ramoso *Pag.* 145

Analisi chimica della cenere caduta in Napoli la notte del 2 Ottobre 1904 — Sullo spettro della fiamma di mercurio — Su di una lega di torio e di alluminio — Ricerche sulle combinazioni alogenate di borati di bario e di stronzio — Il cianammide di calcio — Esperienze sulla



liquefazione dell'elio — Saggi su di un nuovo vetro per apparecchi chimici — Produzione mondiale del mercurio negli anni 1904-1905 . . . . . *Pag.* 247

L'equivalente elettrochimico dell'iodio — Sulla spontanea formazione della dicianammide nei prodotti concimanti contenenti cianammide calcica — Sulla radioattività dei fanghi termali depositati dalle acque degli stabilimenti dei Bagni di Lucca — Sulla ebullizione e sulla distillazione del nichel, del ferro, del manganese, del cromo, del molibdeno, del tungsteno e dell'uranio — Il compito della materia organica nella nutrizione — Intorno a un caso di incendio provocato da reazione chimica — Dosamento del nichelio — La polvere di gesso sulle piante — Valutazione dell'oro metallico nei sali *Pag.* 372

Il meccanismo dell'ossidazione — Sulla preparazione dell'acido nitrico dall'azoto atmosferico — Sulla distillazione del titanio e sulla temperatura solare — L'utilizzazione dell'azoto dell'aria — Azione del silicio sul cobalto — I ferro-molibdeni puri . . . . . *Pag.* 470

VI Congresso di Chimica applicata . . . . . " 572

### **Geologia.**

La Geologia e l'idrografia del Giura a proposito del traforo della Faucille . . . . . *Pag.* 64

### **Geografia.**

Un'esposizione internazionale di oceanografia — La frana del Capo de la Hève — Mare e pioggia — L'evoluzione dei climi . . . . . *Pag.* 70

Calabria sismica — Le correnti superficiali dell'Atlantico settentrionale tra la Scozia e l'Islanda — Studi geofisici sulla laguna di Venezia — L'Esplorazione idrografica delle coste del Marocco — La teoria dei peneplani — Ricerche speleologiche sopra la Fontaine-l'Évêque et les cavernes del Plan de Canjuers (Var) — Traversata del Sahara di E. F. Gautier — I viaggi del dott. Norden-skiöld ecc. — Il lago Scaffaiolo . . . . . *Pag.* 273

Terminologia e nomenclatura delle forme del rilievo sottomarino — Sulle cause delle correnti marine — L'e-

splorazione dell'Oceano Indiano — Un nuovo lago nel deserto del Colorado — Spedizione al Monte Ruvenzori — Le valli della regione dell'Yellowstone . . . Pag. 377

### Biologia.

Role hygienique des germes de l'eau — La numération du B. Coli et la recherche des germes anaérobies dans l'eau — L'épuration des eaux résiduaires — Sulla decomposizione dei sali di tellurio per opera dei microorganismi — Recenti studi sull'*Anchilostoma duod* (Dub.) Philosophie der Botanik — Studi sul letargo . . . Pag. 263

L'uomo di Krapina — Der Diluviale Mensch von Krapina u. seine Vorhältnis zum Menschen von Neandertal u. Spy — La station paléolithique de Krapina — Sopra gli effetti delle demolizioni parziali del cervelletto Pag. 380

Il tempo e lo spazio nella funzione del cervello — Sulla distribuzione del cloruro nelle cellule e nelle fibre nervose -- Della circolazione oscillante nella *Phoronis psammophila* — Les résultats acquis sur la cinèses de maturations dans les deux regnes — Sopra gli elementi di giudizio per il confronto dei pesi per mezzo del loro sollevamento -- La prima apparizione delle neurofibrille nelle cellule spinali dei vertebrati — Versuche über Gehirnelplantation zugleich ein Beitrag zur Kenntnis reactiver Vorgäng an der zelligen Gehirnelementen -- Metodo per la determinazione diretta dell'energia di contrazione, e sua applicazione allo studio delle leggi della fatica Pag. 472

### Fisiologia.

Contributo alla fisiologia dell'ipofisi . . . Pag. 68

Contributo allo studio delle fini alterazioni della fibra nervosa — Su l'ipofisi delle Marmotte durante il letargo e nella stagione estiva . . . . . Pag. 573

### Zoologia.

Della circolazione oscillante nella *Phoronis psammophila* — Due nuovi Flagellati parassiti — Le ver luisent Pag. 74

Il mantello cerebrale del Delfino — Sulla distribu-

zione degli oociti nelle regine dei Termitidi infette da Protozoi — L'assimilation de l'acide carbonique par les chrysalides de Lépidopteres — Sur la structure intime du protoplasma chez les Protozoaires . . . . . Pag. 167

Sur la vitelline de l'oeuf — Nouvelles recherches sur les oxydations produites par les tissus animaux en présence des sels ferreux — Les nids de Flammats — La Libellule et sa larve . . . . . Pag. 383

### Botanica.

Sur l'existence de laticifères à caoutchouc dans un genre de Ménispermacées: *Tinomiscium Miers* — La défense des plantes par leurs épines — Sulla Flora ipogea del Portogallo — Versuche über Elektrocultur — Di un nuovo entomocecidio che determina la sterilità dei fiori pistilliferi della canapa — Soil inoculation for Legumes — Considerazioni intorno al tessuto assimilatore di alcune specie del genere *Portulaca* — Structure des vegetaux développés à la lumière, sans gaz carbonique, en presence de matieres organiques — Le Champignon des maisons — Le *Raphia Ruffia* palmier à cire — Intorno ad un caso di emiparasitismo del *Rhacodium cellare* Pers — Il seme dell'*Hibiscus esculentus* L. surrogato del caffè — Un nouvel ennemi du caferies en Nouvelle Caledonie — Il rossore delle viti — Recherches sur les champignons parasites du fenille du Teilleul . . . . . Pag. 169

Les Bananes — Weitere Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Kupferkalkbrüche auf die Pflanze — I cecidi di *Notommata Wernecki* Ehr. in Italia — De l'influence de la composition chimique du milieu sur la vegetation de quelques Algue Chlorophycées — A proposito di una nuova specie del gen. *Gypsophila* — Sui tubercoli radicali della *Datisca cannabina* L. — Sur les fruit parthénocarpiques — Modifications anatomiques et physiologiques provoquées dans certaines plantes tropicales par le changement du milieu . . . . . Pag. 385

Action de l'émanation du radium sur les bacteries chromagènes — Sur l'action de quelques alcaloïdes a

l'égard des tubes polliniques — Les Khaya de Madagascar  
 — Contribuzione alla conoscenza degli austori dell'Oxyris  
 alba — Sulla respirazione dei fiori — Le matières pec-  
 tiques dans le raisin et leur rôle dans la qualité des vins  
 — Sur la flore du massif de la Grande Chartreuse Pag. 565

### Bibliografia.

Dictionnaire encyclopédique illustré A. Colin — Al-  
 manach Hachette 1906 — Elementi di Paleofitologia —  
 Recherches sur les solutions périodiques ecc. — Synopse  
 das Zooecidias Portuguezas — Elementi di Astronomia  
 ad uso delle scuole e per istruzione privata — Alcune de-  
 terminazioni idrometriche pel fiume Po a monte della con-  
 fluenza del Ticino . . . . . Pag. 76

Traité pratique d'Électrochimie — Corso di Chimica  
 ad uso delle scuole secondarie — Die synthese der Azo-  
 farbstoffe auf Grund eines symbolischen System — Ma-  
 nuale logaritmico-trigonometrico — Tra le farfalle — L'a-  
 mico dei fiori — L'ampelite antiflosserica — Elementi di  
 Fisica Sperimentale . . . . . Pag. 178

Lezioni di Geometria proiettiva — Formulario Mate-  
 matico — De Ondulationibus electricis libri duo — Le  
 matematiche nelle scienze biologiche e sociali . . . . . Pag. 252

Die Elektrometallurgie der Alkalimentalle — Die Gal-  
 vanoplastik — Die Metalle, Geschichte, Vorkommen und  
 Gewinnung — La Geografia di S. Isidoro di Siviglia —  
 Lehrbuch der Geologie . . . . . Pag. 279

Lehrbuch der Mineralogie und Geologie — Boschi e  
 Torrenti — Speleologia — Traité complémentaire de pho-  
 tographie pratique — Prime nozioni di Chimica di E.  
 Roxoe Ricci — Flore de Poche de la France ou Tableau  
 analytique de la Flore française — Recherches sur la  
 flore pelagique de l'Etang du Thau — Lichens de France  
 — La distribuzione a cassetto ed a settore delle locomo-  
 tive — L'arte di costruire i palloni di carta — *Atlas stel-  
 larum variabilium* — Le Solanum Commersoni et ses va-  
 riations — Cours de Chimie Physique — Physiologie de  
 la lecture et de l'écriture . . . . . Pag. 390

Il selenio — L'année scientifique et industrielle —  
 Le calcul simplifié — Aide-memoire de photographie —  
 Fotografia pei dilettanti — Meccanica agraria — Théorie  
 et pratique de l'horlogerie — Le Baromètre anéroïde —  
 L'année électrique, électrotherapique et radiographique —  
 Annuaire du Bureau des Longitudes — Essais des maté-  
 riaux — La Bobine d'induction — Les origines de la Sta-  
 tique — Vergleichende Morphologie der Pflanzen — Les  
 Acides Chlorhydrique, Azotique, Sulfurique et les Chlo-  
 rures décolorants — La Théorie Moderne des Phénomènes  
 Physiques — L'« Unicum suum » a Galileo, Fabricius  
 e Scheiner nella scoperta delle macchie solari . . . . . *Pag.* 479

Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf  
 Reisen — La Photographie en Montagne: Lointains et  
 Sous-Bois — Table de caractéristiques relatives à la base  
 2310 del facteur premiers d'un nombre inferior a 30030  
*Pag.* 579

### Necrologie.

Pietro Curie . . . . . *Pag.* 492

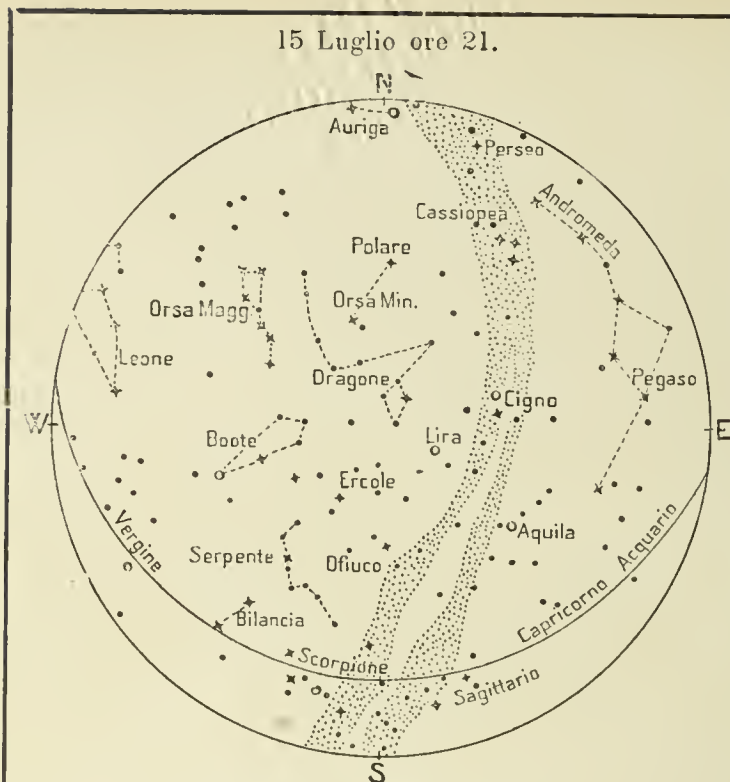
### Illustrazioni nel testo.

Contributi allo studio del clima di Firenze . . . . . *Pag.* 23  
 La teoria delle rette parallele e la geometria non  
 euclidea . . . . . " 33  
 L'Elissografo . . . . . " 115  
 Evaporimetro a riflessione . . . . . " 315  
 Sulla fine struttura del sistema nervoso centrale " 335  
 Il nuovo direttore della Specola Vaticana . . . . . " 450  
 Compensazione degli Azimut astronomici ecc. . . . . " 508  
 Studi sui raggi « N » . . . . . " 511  
 Gli Istrumenti magnetici moderni . . . . . " 531

### Tavole.

Tracciato del progetto della ferrovia della Fau-  
 cille . . . . . *Pag.* 64  
 Il Fiore della Dombeya Wallichii . . . . . " 222  
 Sulla fine struttura del sistema nervoso centrale " 227  
 Orologi solari secondo il sistema orario babilo-  
 nese, italiano e giudaico . . . . . " 434





PIANETI	$\alpha$	$\delta$	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.o.)
Mercurio	1 8h17m	+21°.14'	13h, 50
	11 9 10	+16.24	14, 4
	21 9 42	+11.46	13, 57
Venere	1 9 6	+18.31	14, 39
	11 9 52	+14.39	14, 46
	21 10 37	+10.11	14, 51
Marte	1 6 57	+26.46	12, 33
	11 7 25	+23.1	12, 21
	21 7 53	+21.58	12, 11
Giove	1 5 32	+22.56	11, 8
	11 5 42	+23.2	10, 44
	21 5 51	+23.6	10, 8
Saturno	1 23 8	-7.39	4, 45
	11 23 7	-7.45	4, 5
	21 23 6	-7.55	3, 24

#### FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L N	L P
il 21 a 13h.59m.	il 6 a 5h.28m.
P Q	U Q
il 28 a 20h.56m.	il 13 a 11h.13m.

#### Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Leone il 23 a 20h. 33m. — Apogeo il 3, ore 8. — Eclisse solare parziale, invisibile in Italia il 21.

LUNA: Eclisse totale di Luna, invisibile in Italia, il 4.

PIANETI: Congiunzioni. — Nettuno col Sole il 3. — Urano con la Luna il 5, Saturno con la Luna il 10. — Marte col Sole il 15. — Giove con la Luna il 19. — Marte con la Luna il 21. — Mercurio con la Luna il 23. — Venere con la stessa il 24.

Mercurio avrà la massima elongazione serotina il 15.

#### PERIGEO

il 4 a 12h.

Distanza Km. 361190.

#### APOGEO

il 16 a 13h.

Distanza Km. 405220

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h.50m.39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	6h.38m.	+23° 10'	98° 43'	152.000.000	15'.46''	8'', 65	1.m 9s	23° 26'.58'', 09	+ 3m 26s
11	7 19	+22. 12	108 14	151.980.000	15. 46	8 , 66	1. 8	23. 26. 58, 22	+ 5 7
21	7 59	+20. 37	117 47	151.900.000	15. 47	8 , 66	1. 8	23. 26. 58, 40	+ 6 8

#### Le Costellazioni.

*Serpente.* — La  $\theta$ , bella coppia, facile a risolversi, sistema fisico. La  $\delta$  doppia. La  $\nu$  doppia. La  $\zeta$  doppia. Presso la  $\zeta$   $\nu$  ha un magnifico ammasso stellare, spesso attribuito alla costellazione della Bilancia. Tra la  $\theta$  e  $\gamma$  Ofiuco, altro ammasso da osservarsi col binocolo. A nord-est di  $\alpha$  piccolo ammasso.

*Cavallo minore.* — La  $\gamma$  doppia del tipo di Mizar e Alcor, osservabile al binocolo. La  $\kappa$  doppia. La  $\beta$  doppia. La  $\epsilon$  2703 bella stella tripla presso  $\beta$  Delfino.

F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI Direttore Responsabile.

Pavia, 1906. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

# RIVISTA

DI

## FISICA, MATEMATICA E SCIENZE NATURALI

PUBBLICAZIONE PERIODICA MENSILE

DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI

SEZIONE III.

### SOMMARIO

#### Articoli e Memorie:

A. LOPERFIDO - Compensazione degli Azimut astro-	
nomici attraverso una rete geodetica fonda-	
mentale . . . . .	Pag. 501
E. MENDUNI - Studio sui raggi « N » . . . . .	510
A. STABILE - Gli strumenti magnetici moderni .	531
A. GEMELLI - Sulla fine struttura del sistema ner-	
voso centrale . . . . .	539
C. ALBERA - Contributi allo studio del « Clima di	
Firenze ». . . . .	551

#### Cronache e Riviste:

ASTRONOMIA . . . . .	Pag. 566
FISICA . . . . .	» 568
CHIMICA . . . . .	» 572
FISIOLOGIA . . . . .	» 573
BOTANICA . . . . .	» 575
BIBLIOGRAFIA . . . . .	» 579
PUBBLICAZIONI RICEVUTE . . . . .	» 581
ESTRATTI DI PERIODICI RICEVUTI . . . . .	» 581
INDICE . . . . .	» 586

DIRETTORE - **Monsignor PIETRO MAFFI** *Arcivescovo di Pisa.*

#### SEGRETARI:

Dott. **Marco Salvadori** - Pisa e Dott. **Antonio Toniolo** - Pisa.

*Inviare quanto riguarda l'amministrazione e la compilazione al*

Dott. **Marco Salvadori** nel Seminario di Pisa.

PAVIA

PREMIATA TIPOGRAFIA SUCCESSORI FRATELLI FUSI

Largo di Via Roma N. 7.

*La Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali* — iniziata col gennaio 1900 — esce in Pavia, ogni mese, in fascicoli da 96 a 112 pagine, con incisioni intercalate nel testo e tavole separate, carta e formato simili al presente. Contiene MEMORIE ORIGINALI e CRONACHE E RIVISTE delle scoperte e pubblicazioni scientifiche. Costa:

Per l'Italia: Anno L. 12. Semestre L. 7. Num. separato L. 1.50

Per l'Estero: Anno » 14 id. id. » 1.75

---

Gli abbonamenti decorrono dal 1° gennaio e dal 1° luglio: chi si abbona in altri mesi riceve gli arretrati a compimento del volume in corso. — Spedire

per la Direzione — Monsignor PIETRO MAFFI, Arcivescovo di Pisa,

per l'Amministrazione — Dott. MARCO SALVADORI, Seminario, Pisa.

---

La **Rivista** dà agli scrittori che sono anche associati 25 estratti delle *Memorie* pubblicate.

Un numero maggiore d'estratti viene concesso ai prezzi di

L. 2, per pag. 4; L. 3, per pag. 8; L. 4, per pag. 12;

L. 5, per pag. 16; per ogni 25 esemplari.

*Ciascun autore è unico garante delle proprie produzioni.*

---

*L'amministrazione si è fatta un dovere di inviare a tutti gli abbonati che averanno già pagato la loro quota, una copia del numero unico, pubblicato da un Comitato Pisano, in occasione delle nozze d'argento di Mons. Maffi.*

---

Dal 15 Maggio al 12 Giugno 1906 si riceveranno gli abbonamenti dei Soci che portano i n.

160 — 171 — 116 — 282 — 197 — 419 — 243 — 428.





CLEMENTE RIEFLER  
FABBRICA DI STRUMENTI MATEMATICI  
Nesselwang e Monaco (Baviera)

- Compassi di precisione —  
— Cronometri con pendolo a secondi —  
— Pendoli di Nichel a compensazione —

Gran premio Parigi 1900 - S. Louis 1904 - Liegi 1905

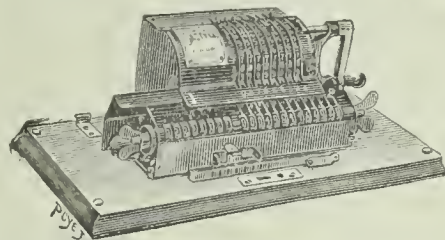
*Catalogo illustrato gratis.*

(Esigere sugli strumenti la marca di fabbrica « Riefler »)



MACCHINA CALCOLATRICE  
« DACTYLE »

Lire 425



Rapidità straordinaria — Esattezza rigorosa  
Somma, sottrazione, moltiplicazione, divisione, radice quadrata.

Ing. O. ROCHEFORT

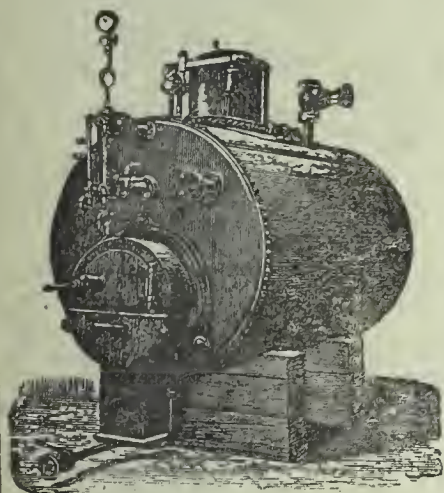
46 Boulevard Haussmann - Parigi.

ING. GUZZI, RAVIZZA & C.

OFFICINA DI COSTRUZIONI

Ricapito: Via S. Paolo 14 - MILANO - Officina: Via Pergolesi (Tram Loreto) 11.

Premiati con medaglia d'oro alle Esposizioni di Palermo 1891, Genova 1892, Torino 1898 e Como 1899.



IMPIANTI COMPLETI DI RISCALDAMENTO AD ARIA CALDA  
TERMOSIFONI

E

RISCALDAMENTI A VAPORE

*a bassa ed alta tensione*

CON REGOLATORI SPECIALI BREVETTATI

(regolatore della combustione ed alimentatore automatico)

ESSICCATOI PER INDUSTRIE

SPECIALITÀ IN IMPIANTI DI TERME

# CATTANEO ANGELO

FORNITORE DI R. PALAZZI DEMANIALI

---

*Meccanico del Gabinetto di Fisica del R. Liceo Beccaria*

---

FORNITORE DI COLLEGI E DI SEMINARII

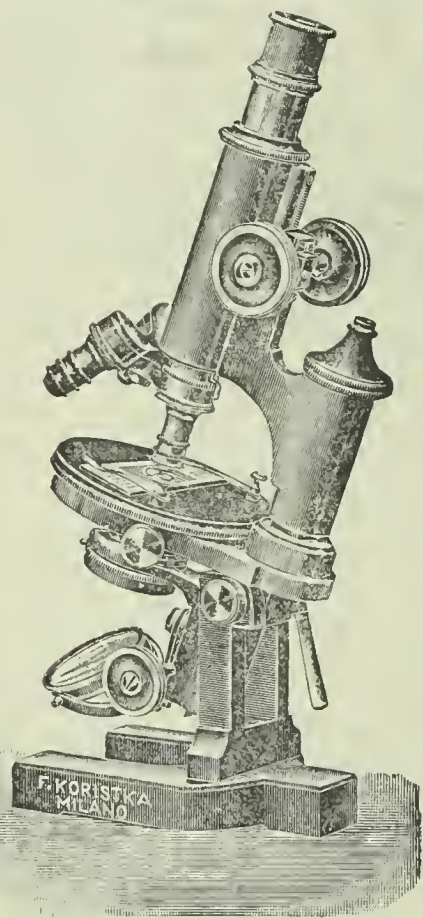
---

FABBRICA E RIPARA

APPARECCHI DI FISICA

---

MILANO - VIA UNIONE N. 9 - MILANO



Ditta **F. KORISTKA**

MILANO - *Via Revere N. 2.* - MILANO

---

UNICA FABBRICA NAZIONALE DI MICROSCOPI

Ditta fornitrice

di tutti i Gabinetti Universitari del Regno

**MICROSCOPIO PER BATTERIOLOGIA**

completo, composto di **Stativo grande modello** secondo figura, con tavolino girevole rotondo a viti di centramento e per lo spostamento anche del preparato, apparato Abbe e diaframma ad iride, revolver, obbiettivi 3 e 7\* a secco, 1/12" immersione omogenea, oculari 2,4, ingrandimenti fino a 1000 diametri, **L. 410.**

**MICROSCOPI** SPECIALI PER **MINERALOGIA**  
» » **FOTOGRAFIA**

APPARECCHI COMPLETI DA MACRO E MICROPROIEZIONE

Catalogo generale gratis di MICROGRAFIA

---

**OBBIETTIVI FOTOGRAFICI Brevetto Zeiss**

Catalogo relativo gratis.









UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

505RIV

C001

RIVISTA DI FISICA, MATEMATICA E SCIENZE

13 1906



3 0112 016709229